# Über die Oberflächenformen und die geologischen Verhältnisse des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.

---

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

**hohen philosophischen Fakultät**

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

vorgelegt von

**Georg Feilhauer**
aus Berlin.

*Tag der mündlichen Prüfung: 8. Mai 1906.*

Referent: Herr Professor Dr. Pechuel-Loesche.

**Borna-Leipzig**
Buchdruckerei Robert Noske
1906.

141

Meinem lieben Vater

und

meinem lieben Sohne

herzlichst zugeeignet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542702_0109

# Inhaltsverzeichnis.


Seite

Einleitung . . . . . 1

**Erster Teil.**

Kurzer Abriß der Erforschungsgeschichte vom Jahre 1879 ab . . . 6

**Zweiter Teil.**

Über die geologischen Verhältnisse des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.

A. Der allgemeine geologische Bau . . . . . 16

B. Die geologischen Zeitalter

a) Die archäischen Formationen . . . . . 17

Der Granit.

b) Die sedimentären Formationen älter als das Tertiär . . . 21

c) Das Tertiär . . . . . 26

d) Das Quartär . . . . . 28

α) Das Diluvium . . . . . 29

1. Der Laterit. Die eisenhaltigen Konglomerate . . . 33

2. Die Eiszeit . . . . . 38

β) Das Alluvium . . . . . 40

C. Vulkanische Erscheinungen. Eruptivgesteine. Erdbeben . . . 44

D. Nutzbare Mineralien . . . . . 49

E. Der Einfluß klimatologischer Faktoren auf die Bodengestaltung 51

**Dritter Teil.**

Die Oberflächenformen des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.

A. Allgemeine Übersicht über die Oberflächenformen . . . . . 55

B. Spezielle Übersicht über die Oberflächenformen.

a) Das Zentralmassiv von Fouta-Djallon und seine Ausläufer . 57

b) Das Tambaoura-Massiv . . . . . 66

c) Die Hügellandschaft . . . . . 67

d) Die Küstenzone . . . . . 76

Schluß . . . . . 80

Skizze des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum Niger 1:4000000.

# Einleitung.

Obwohl das westliche Afrika die Gegend der Welt war, nach welcher die Europäer ihre ersten Fahrten gerichtet und vom 14. Jahrhundert ab fortlaufend zahlreiche Expeditionen unternommen haben, gab es doch bis um die Mitte des 18. Jahrhunderts in dieser als ungastlich und ungesund bekannten Region nur wenig ständige europäische Niederlassungen. Von hier wurde von Dieppern, Portugiesen und Holländern ein Handel unterhalten, der sich zuerst auf Gold und Elfenbein, später aber besonders auf Sklaven erstreckte. Dabei darf man natürlich weder an regelrechte Handelsbeziehungen noch an planmäßige Kolonisation denken. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts haben die Sklavenhändler die ersten festen Plätze als Stationen für ihre menschliche Ware gegründet. Wie wenig intensiv aber Handel und Kolonisation bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts gewesen sind, zeigen die geringen Spuren, welche aus diesen Zeiten übrig geblieben sind. Von tiefgehender Bedeutung ist nur der Sklavenhandel gewesen.

Erst im Jahre 1817 hißten die Franzosen am Senegal dauernd ihre Flagge und haben von hier allmählich den größten Teil der Küste in ihre Interessensphäre hineingezogen. Große Opfer an Geld und Menschenleben waren bis in die neueste Zeit nötig, um diesen Bestand zu sichern und einer beginnenden Kolonisation zu erschließen. Nur langsam entwickelte sich der Handel, für welchen die Franzosen für diese Gegenden unbestritten die Bahnbrecher gewesen sind. Ihrem ersten Versuch, im Jahre 1382 mit der Goldküste Handelsbeziehungen aufzunehmen, folgte im 17. und 18. Jahrhundert die Gründung zahl-

reicher Handelsgesellschaften, speziell für den Senegal. Trotz aller Anstrengungen der Engländer, Franzosen, Portugiesen und Deutschen in der Gegenwart steht die große Masse des afrikanischen Kontinents, die zwischen der Sahara und dem Zambesi liegt, bei weitem hinter anderen Kolonialländern zurück. Dies geht aus einem Artikel der „Times“ [1]) hervor. Daselbst heißt es: „Die ungeheure Region (ca. 18000000 qkm) wurde im Jahre 1896 von ungefähr 6000 Weißen bewohnt und hatte einen Handel von 433950000 Fr. aufzuweisen; d. h. der Handel vom übrigen Afrika war fünfmal, der Indiens achtmal größer; der der Insel Ceylon, welche nur $^1/_{250}$ dieser Fläche einnimmt, betrug die Hälfte obiger Summe. Auf das Senegalgebiet entfielen 31290000 Fr.; überhaupt kam auf eine Quadratmeile der englischen Besitzungen zwischen Sahara und Zambesi ein Handelsbetrag von 112 Fr., der portugiesischen Besitzungen von 75 Fr. und der französischen Besitzungen von 62 Fr.“ Dazu kommt noch, daß die Hauptprodukte dieser Zone unter günstigeren Bedingungen auf den Weltmarkt geliefert werden können, wenn sie aus Indien und Amerika bezogen werden, so daß hierin ein starkes Hindernis für die Entwicklung des Handels zu suchen ist. Es ist überaus schwer, ein richtiges Bild von dem Werte dieses Teiles von Afrika für Handel und Kolonisation zu gewinnen, da die Kenner des Landes in ihren Ansichten weit auseinandergehen. Man kommt jedenfalls der Wahrheit am nächsten, wenn man es in seinen besseren und besten Teilen als ein kulturfähiges Land ansieht, das zwar einer dauernden Besiedlung durch Europäer stets unzugänglich bleiben wird, aber unter ihrem Einfluß ein wertvoller Kolonialbesitz werden kann.[2]) Zurzeit besitzen die Franzosen, Engländer und Portugiesen in ihren westafrikanischen Kolonien auf keinen Fall Bezugsquellen,[3]) die allein auch nur annährend geeignet wären, den Bedürfnissen des wachsenden Wohlstandes und dem Emporblühen der Industrie im Mutterlande zu genügen und es

[1]) Abgedruckt im Bull. du Com. de l'Afr. Fr. 1896 p. 79.

[2]) s. Pechuel-Loesche, Die Bewirtschaftung tropischer Gebiete, Straßburg 1885, S. 9.

[3]) Den Stand der Handelsbewegungen bringen: Bluebooks, Revue coloniale, Bull. d. C. de l'Afr. Fr. u. a.

von den Schwankungen des Weltmarktes unabhängig zu machen.

Während sich nun in den Küstengegenden die Anfänge von Handel und Kolonisation ziemlich weit zurück verfolgen lassen, blieb das Innere dieses Teiles von Afrika, der Sudan, durch ein sonderbares Geschick mit als letzter übrig, welcher unter den europäischen Völkern zur Verteilung gelangte, trotzdem er weder weniger reich noch weniger zugänglich ist als die anderen Teile.[1])

Erst durch den Eintritt Deutschlands in die Reihe der Kolonialmächte fand eine abschließende Aufteilung jenes mächtigen Gürtels statt, welcher vom Roten Meer bis zum Atlantischen Ozean streicht. Gleichzeitig setzte damit eine Neubelebung der Erforschung ein, die auch die letzten weißen Flecke von dem Kartenbilde jener Gegend verschwinden ließ. Mit der Jahrhundertwende endete dann für unser Gebiet die Zeit der eigentlichen Entdeckungsreisen. Hahn[2]) bezeichnet jene Zeit als das Übergangsstadium der Afrikaforschung von den großen Entdeckungsreisen zu den Detailforschungen.

Da sich nun die vorliegende Arbeit hauptsächlich auf die Ergebnisse dieses Zeitraumes stützt, erscheint es gerechtfertigt, zuerst jene letzte Periode der Sudanforschung, soweit sie in den Rahmen der Arbeit fällt, in den Hauptzügen zu skizzieren. Dies soll in dem ersten Teil geschehen. —

Nun wird aber ein volles wissenschaftliches Verständnis der Oberflächenformen des Festen nur dadurch erschlossen, daß wir das Gelände nicht mehr als etwas schlechthin Gegebenes lediglich beschreiben, sondern als etwas Gewordenes und in steter Weiterentwicklung Begriffenes unter steter Bezugnahme auf die geologischen, tektonischen, petrographischen und klimatischen Verhältnisse ursächlich erklären.[3]) Deswegen soll als zweiter Teil eine Übersicht des geologischen Aufbaues mit Berücksichtigung der tektonischen, petrographischen und klimatischen Verhältnisse gegeben werden. Dabei kann es sich wegen der sehr spärlichen

---

[1]) Schirmer, Annales de géogr. 1891 p. 9.

[2]) Hahn, Geograph. Jahrbuch Gotha 1902 S. 19.

[3]) Th. Fischer, Zur Entwicklung der Küsten. Pet. Mitt. 1885 S. 409.

geologischen Literatur nur um ein recht allgemeines Bild handeln. Denn trotzdem schon seit langer Zeit Europäer große Strecken dieses Gebietes in Besitz genommen haben, und trotzdem berühmte Forscher das Land bereist haben, ist der geologischen Konstitution des Bodens nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet worden. Daraus erklärt es sich aber auch zur Genüge, daß dieser Gegenstand so wenig zur Darstellung anlockte. Nur Lenz[1]) hat sich bis jetzt dieser Materie in Wort und Bild angenommen. Doch ist der Wert der einzelnen Angaben seiner geologischen Karte nach Doelter[2]) und Gürich[3]) sehr verschieden, da er sich nicht nur auf eigene Beobachtungen und die von anderen geologisch geschulten Reisenden stützte, sondern auch selbst unbekannte Gebiete mit Kolorit versah. Zudem liegen die Lenzschen Veröffentlichungen schon zwei Jahrzehnte zurück, so daß eine Zusammenstellung der bisher gewonnenen geologischen Tatsachen, so lückenhaft sie auch noch sein mögen, immerhin Berechtigung haben wird. —

Mit großer Freude kann es übrigens begrüßt werden, daß das „Muséum d'Historie Naturelle" in Paris unter Leitung von Lacroix sich die Sammlung und Untersuchung geologischer und mineralogischer Funde[4]) aus dem Sudan von dem Atlantischen Ozean bis zum Tschad zur Aufgabe gestellt und schon eine ganze Reihe von bekannten Forschern[5]) für die verschiedenen Bezirke des Westsudan zur Förderung dieser Wissensgebiete gewonnen hat. —

Schließlich wird der dritte Teil ein Bild der durch die exogenen und endogenen Kräfte hervorgerufenen Oberflächenformen bringen. Auch hier hat sich bisher nur ein Bearbeiter

---

[1]) Lenz, Geologische Karte von Westafrika. Pet. Mitt. 1882. Ders., Geologie von Westafrika. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. Wien 1878.

[2]) Doelter, Über die Kapverden nach dem Rio Grande und Fouta-Djallon, Leipzig 1884, S. 212 Anm. 5.

[3]) Gürich, Beiträge zur Geologie von Westafrika. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1887 S. 126.

[4]) Siehe die Ankündigung in Revue coioniale 1905 No. 24 S. 4.

[5]) Ebd. S. 130.

gefunden.[1]) Dieser hat sich indessen auf die rein orographische Darstellung in großen Zügen beschränkt. Da aber entsprechend der fortschreitenden Erschließung jener Gegenden unsere Kenntnisse nicht nur manche Berichtigungen, sondern auch vielfache Erweiterungen erfahren haben, wird die vorliegende Arbeit schon manche Einzelheiten bringen können. —

Von einer Aufzählung und Kritik des Kartenmaterials kann ganz abgesehen werden, da noch im Jahre 1903 d'Ollone[2]) schrieb: „Was die Kartographie des Westsudan anbetrifft, muß man gestehen, daß diese bis in die neueste Zeit hinein wenig Befriedigendes geleistet hat und leisten konnte; denn jeder neue Reisende brachte eine neue Karte, welche kaum mit den vorhergehenden übereinstimmte.“ —

Das in der Arbeit behandelte Gebiet hat im Westen und Süden im Atlantischen Ozean seine natürliche Begrenzung. Da diese gegen Osten und Norden fehlt, wurden hier Grenzen gewählt, die zu einem möglichst abgerundeten Gesamtbild führten. Solche bieten im Norden der Übergang zur Wüste, im Osten der Niger von Timbuktu bis Bamako und dann der diese Stadt und Kap Palmas schneidende Meridian. An einigen Stellen wurden auch ähnliche oder gleiche Erscheinungen aus den Nachbargebieten herangezogen.

---

[1]) Th. Müller, Die Senegal- und oberen Nigerländer, Diss. Königsberg 1885.

[2]) d'Ollone, Côte d'Ivoire et Libéria. Annal. de géogr. 1903 p. 130.

## Erster Teil.

# Kurzer Abriß der Erforschungsgeschichte vom Jahre 1879 ab.

Zwei Tatsachen berechtigen uns, mit dem Jahre 1879 in der allgemeinen Erforschungsgeschichte des Westsudan eine neue und letzte Periode zu beginnen; es sind dies die Entdeckung der Nigerquellen, ferner die Aufnahme des Transsahara- und Senegal-Nigereisenbahnprojektes.

Wohl war Duponchel[1]) schon im Jahre 1875 mit dem Plan einer Eisenbahn Algier-Timbuktu hervorgetreten, indem er während der geographischen Ausstellung in Paris eine Karte im Eingang zum Orangeriegebäude auf der Terrasse des Tuileriengartens aushing, worauf ein gerader roter Strich Algier mit Timbuktu verband, und deren Überschrift lautete: „Mr. Duponchels Projekt einer Eisenbahn . . . . .“ Aber erst im Jahre 1879 nahm der französische Staat zur Sache Stellung, indem er auf den Bericht des Ministers Freycinet[2]) einen Ausschuß zur Prüfung der Projekte einsetzte. Die Eisenbahnfrage ist seit dieser Zeit nicht wieder aus dem Kolonialprogramm Frankreichs verschwunden. Allerdings wird wohl eine Transsaharabahn nicht in absehbarer Zeit verwirklicht werden; desto eifriger sind aber die Franzosen bemüht, den Eisenbahnbau in dem Gebiete, das unserer Betrachtung unterliegt, zu fördern, um so immer mehr diese gewaltigen Landmassen von einem bloß beanspruchten zu einem wirklichen Besitz werden zu lassen. Dabei hat die Kenntnis und Erforschung des Geländes für die Erbauung der

[1]) Pet. Mitt. 1879 S. 116; Paul Soleillet, Voyage à Ségou, Paris 1887, p. XVI beansprucht für sich die Ehre der Urheberschaft dieses Gedankens.

[2]) Pet. Mitt. 1879 S. 311.

Eisenbahn wichtige Dienste geleistet. Umgekehrt sind manche eingehenden Höhenmessungen und Terrainuntersuchungen[1]) direkt durch den Eisenbahnbau veranlaßt worden. Auch werden künftige wissenschaftliche Untersuchungen mit Vorliebe die Eisenbahnlinien zum Eintritt in das Innere benutzen und dadurch vor manchen Kosten und Gefahren bewahrt bleiben. —

Weit wichtiger und interessanter als die Eisenbahnfrage war aber seinerzeit der Wissenschaft die Nachricht von der Entdeckung der Nigerquellen. Zweifel und Moustier[2]) waren im Auftrage des Marseiller Kaufmanns Verminck im Jahre 1879 von Port Lokko zwischen dem Rokelle und dem kleinen Scarcies nach Falaba gegangen, um hier neue Handelsbeziehungen anzuknüpfen. Von Falaba hatten sie sich südöstlich gewandt und die Nigerquellen erreicht. Die Lage der Quellen des Hauptarmes, des Tembiko, bestimmten sie mit 8° 36′ n. Br. und 10° 33′ westl. L.

Im folgenden Jahre drang Olivier[3]) von der Mündung des Rio Grande nach Fouta-Djallon vor. Sein Weg führte in der Nähe des 11. Parallels hin und zurück bis über Timbo hinaus.

Fast dieselbe Route wählten 1881 Gaboriaud mit Ansaldi[4]) und Bayol.[5]) Bayol ging aber von Timbo weiter nach Norden, verfolgte ein Stück den Oberlauf des Faleme, überschritt bei Syllakounda den oberen Gambia und wieder den Faleme und gelangte im November 1881 nach Medina am Senegal. Zahlreiche Höhenbestimmungen, Angaben über die Streichrichtung der Berg- und Hügelketten waren das Resultat dieser Unternehmungen.

---

[1]) z. B. Salesses, Rapport sur la mission d'études du chemin de fer de Conakry au Niger navigable, Revue col. 1899 p. 1; Courtet, Étude sur le Sénégal, Rev. col. 1901—1902 p. 606.

[2]) Zweifel et Moustier, Lettres sur la découverte des sources du Niger, Bull. de la Soc. géogr. de Marseille 1879 p. 206, 307; Expédition C. A. Verminck aux sources du Niger, Marseille 1881.

[3]) Aimé Olivier, vicomte de Sanderval, De l'Atlantique au Niger par le Fouta-Djallon, Paris 1882.

[4]) Gaboriaud, Mon voyage au Fouta-Djallon en 1881, Bull. de la Soc. géogr. comm. de Paris 1881—1882 IV p. 17—25.

[5]) Bayol, Voyage en Sénégambie, Paris 1888.

Recht wertvolle Beiträge über den allgemeinen geologischen und physikalischen Aufbau von Fouta-Djallon lieferte auch Doelters Reise.[1])

Die Anstrengungen der Franzosen zeitigten ein Konkurrenzunternehmen der Engländer. Gouldsbury, Dumbleton und Browning[2]) fuhren 1881 den Gambia aufwärts bis Yarbutenda und setzten dann zu Land ihren Weg bis Bady fort. Von hier zogen sie den Grey-River entlang, überschritten den oberen Rio Grande und gelangten über Labe nach Timbo. Von Timbo drangen sie dann in südwestlicher Richtung durch das damals noch unbekannte Susugebiet bis nach Port Lokko durch.

Dieser Ort bildete in dieser Zeit den Ausgangspunkt der Expedition Vohsen, Hart und Keller,[3]) die im Auftrage der Compagnie du Sénégal et de la côte occidentale de l'Afrique, Ancienne Maison C. A. Verminck à Marseille in das östliche Gebiet von Sierra Leone, dem Timeneland, führte. Durch die Reisenden wurden zahlreiche Irrtümer von Laing berichtigt.

Inzwischen hatte Büttikofer[4]) von 1880—82 die Küste und die Küstengebiete von Liberia durchforscht. Seine geologischen und morphologischen Mitteilungen haben uns über die umfangreiche Verbreitung und über die Lagerungsverhältnisse der archäischen Formationen in dieser Gegend aufgeklärt.

Gleichzeitig hatte Lenz[5]) seine Reise Tanger-Timbuktu-Saint Louis beendigt und dabei die Landschaften Bakhunu und Kaarta durchquert und das Übergangsgebiet zwischen Sahara und Sudan unserer Kenntnis erschlossen. Kurze Zeit vorher hatte auch Paul Soleillet[6]) auf seiner Reise von Dakar über Saint Louis, Podor, Bakel nach Segu die Landschaft Kaarta auf verschiedenen Wegen durchzogen.

---

[1]) Doelter, Über die Kapverden nach dem Rio Grande und Fouta-Djallon, Leipzig 1884.

[2]) Gouldsbury, Expedition to the upper Gambia. Bluebook C. 3065, London 1881.

[3]) Vohsen, Hart et Keller, Voyage au pays Timene, B. S. G. de Marseille 1884 p. 1; Pet. Mitt. 1883 S. 373.

[4]) Büttikofer, Reisebilder aus Liberia, Leiden 1890.

[5]) Lenz, Timbuktu, Leipzig 1884.

[6]) Soleillet, Voyage à Ségou, Paris 1887.

Eine besonders rege Tätigkeit setzte aber zu Anfang der achtziger Jahre im Gebiet des oberen Senegal ein. Gallieni[1]) führte im März des Jahres 1880 eine Expedition von Bakel über Bafulabe und Kita nach Bamako. Weitere Teilnehmer waren Piétri, Vallière, Tautain und Bayol. Piétri[2]) trennte sich schon in Tukoto von der Hauptexpedition, um den Baoule zu erforschen. In Kita verließ auch Vallière die übrigen und ging in südlicher Richtung durch die unbekannten Landschaften Birgo und Gadugu zum Niger. Gallieni mit dem Haupttrupp zog in östlicher und südöstlicher Richtung durch Fuladugu. Nach einem heftigen Kampfe mit den Eingeborenen und nach Übersteigung der Wasserscheide zwischen Senegal und Niger erreichte Gallieni endlich Bamako und später Turela. Von hier trat Bayol[3]) mit den wissenschaftlichen Resultaten durch Manding und Birgo den Rückweg nach Saint Louis an. Gallieni aber, dem sich inzwischen Vallière wieder angeschlossen hatte, überschritt bei Turela den Niger und drang durch die Landschaft Segu bis Nango vor. In Nango wurde die Expedition zehn Monate in Gefangenschaft gehalten. Der Rückzug erfolgte dann wieder über Turela durch Manding und Birgo nach Kita. Zahlreiche Positionsbestimmungen und Höhenmessungen zwischen dem Senegal und dem rechten Nigerufer und Aufklärungen über die genannten Landschaften waren die Erfolge dieser Expedition.

Inzwischen war die erste militärisch-geographische Expedition (1881—1882) unter Borgnis-Desbordes[4]) und Derrien[5]) zur Untersuchung der Gegenden am Senegal und Niger aufgebrochen. Sie ging von Medina bis Bafulabe den Senegal, dann bis Kita den Bakhoy aufwärts und durchquerte darauf die Landschaft

[1]) Gallieni, Mission dans le Haut-Niger et à Ségou, B. S. G. de Paris 1882 p. 433, 617, 1883 p. 353, 565.

[2]) Vallière et Piétri, Note topographique sur l'itinéraire suivi par la mission du Haut-Niger, de Kita à Bamako, B. S. G. Comm. de Bordeaux 1881 p. 451, 565, 709.

[3]) Bayol, Voyage au pays de Bamako, B. S. G. de Paris 1881, II, p. 25, 123.

[4]) Desbordes, Pénétration au Soudan, Rev. mar. et col. t. 70 p. 458, t. 71 p. 456, t. 72 p. 143, 637.

[5]) Derrien, Carte du Haut-Sénégal, Paris 1882, 6 Bl. 1 : 100000.

Gangaran zwischen Bakhoy und Bafing. Sie sollte rekognoszieren, nivellieren und womöglich auch triangulieren. Die Resultate der topographischen Aufnahmen wurden vom Marineministerium veröffentlicht.

Im Jahre 1882—1883 unternahm Borgnis-Desbordes einen zweiten Zug von Kita zum Niger. Über die Oberflächengestaltung der Marschroute berichtete Delanneau.[1])

Inzwischen (Frühjahr 1883) hatte der unermüdliche Bayol[2]) von Bamako aus die Landschaft Beledugu durchzogen und Murdia erreicht. Aus seinen Berichten lernen wir die geringen Höhenunterschiede kennen, welche in diesem Gebiet bis zum Übergang in die Wüste vorhanden sind.

In den Landschaften Tambaoura und Bure war Colin[3]) tätig, um diese Goldländer für Frankreich zu gewinnen; während Lenoir[4]) von Sedhiu durch Casamance, Ouli, Bondu im Jahre 1884 Medina am Senegal erreichte.

Die Zahl der französischen Missionen mehrte sich nun von Jahr zu Jahr. Dennoch können wir hier die meisten übergehen, da alle diese Unternehmungen fast ausschließlich militärische Ziele verfolgten, indem sie die Aufstände der Eingeborenen unterdrücken und der französischen Flagge Achtung und Anerkennung verschaffen sollten. Die geographische Wissenschaft ist durch sie wenig gefördert worden. Doch versprechen die angelegten Forts nicht nur militärische, sondern auch wissenschaftliche Stützpunkte zu werden.

Eine hervorragende Leistung war die neue Expedition von Gallieni[5]) in den Jahren 1886 und 1887. Sie wird als die erfolgreichste des ganzen Jahrzehnts bezeichnet, weil bei dieser

---

[1]) Delanneau, Rapport de reconnaissances de Kita au Niger, B. S. G. de Bordeaux 1882 p. 330.

[2]) Bayol, Voyage en Sénégambie, Paris 1888.

[3]) Colin, Exploration sur la Falémé. Revue française de l'étrang. et des col. I, 4. 1885.

[4]) Lenoir, Exploration du capitaine Lenoir, B. S. G. Comm. de Paris 1885, VII p. 310.

[5]) Gallieni, Une colonne dans le Soudan français 1886—1887, Paris 1888. Pet. Mitt. 1888, S. 87. — Karte in B. S. G. de Paris 1889. 1.

Gelegenheit das Gebiet zwischen dem unteren Faleme und dem mittleren Gambia aufgenommen wurde.

Im Anschluß daran durchforschte Oberdorff[1]) die Oberläufe des Gambia, Faleme und Bafing, während Péroz[2]) Plat und Fras von Khayes über Bamako bis nach Bissandugu gelangen und Teile des weiten Reiches Wassulu, das sich zwischen Segu und Liberia ausbreitet, erkunden.

Den Spuren Bayols aus dem Jahre 1883 folgten Tautain und Quiquandon[3]) nach Bakhunu. Sie gehen aber über Murdia hinaus und erreichen bei Gumbu das von Lenz durchzogene Gebiet. Sie haben zahlreiche Lenzsche Positionsangaben berichtigt.

Gegen Ende des Jahres 1887 machte sich Plat von Bafulabe aus mit südlicher Marschroute auf den Weg. Er kam Ende April 1888 über Tombe, Benda, Tamba, Dinguiray, Timbo nach Benty am Mellacorée.[4]) Das nördliche Fouta-Djallon berührte Levasseur[5]) im Jahre 1888 auf seiner Expedition Bondu, Labe, Sedhiu, während Audéoud[6]) von Siguiri über Timbo, das südliche Fouta-Djallon durchquerte und ebenfalls am Mellacorée die Küste erreichte. Schließlich sei auch noch der französisch-portugiesischen Grenzregulierung durch Brosselard[7]) und Oliveira vom Jahre 1889 an dieser Stelle gedacht. —

Ehe wir noch weiteren Unternehmungen im französischen Sudan und im französischen Guinea unsere Aufmerksamkeit widmen, wollen wir hier zuvor die wichtigsten Daten über Sierra Leone und Liberia im Zusammenhang folgen lassen.

Da sind in erster Linie die umfangreichen Routenaufnahmen und Erkundigungen über das Innere von Sierra Leone zu er-

---

[1]) Vallière, Mission du Capt. Oberdorff, B. S. G. de Bordeaux 1887, p. 529.

[2]) Ebd. p. 565.

[3]) Tautain et Quiquandon, Mission dans le Bélédougu et le pays au nord de cette région (1887), B. S. G. de Bordeaux 1888, p. 1.

[4]) Bull. S. G. Comm. de Bordeaux 1890 p. 186; 1891 p. 161.

[5]) Mission Levasseur (Gallieni, Résultats de la campagne 1887—1888) B. S. G. de Paris 1889 p. 119.

[6]) Ebd. p. 142.

[7]) Bull. S. G. de Lille 1889 p. 381.

wähnen, welche aus den zahlreichen Reisen von Peel[1]) und Festing (1885—1888) resultierten. Diese wie manche andere Expedition fand ihren Abschluß durch einen Vorstoß bis nach Bissandugu.

Zu gleicher Zeit war Garrett[2]) in den Küstengebieten tätig. Er gab uns manche wertvollen Nachrichten über die Verbreitung der Alluvionen, die Richtung der Hügel- und Bergketten und die Schiffbarkeit der Flüsse. Nach einer fünfjährigen Forschung in der Küstenzone führt auch ihn sein Weg im Jahre 1890 und 1891 bis nach Bissandugu.

Ausschließlich hydrographischen Zweckes waren die Forschungen des Bischofs Kephart[3]) im Sherbrogebiet. Er suchte 1891 die Beziehungen der zahlreichen Flußmündungen zu den Wasserläufen im Innern klarzulegen.

Scott Elliot und Raisin[4]) wandten dagegen dem geologischen Aufbau und der Flora der gesamten Kolonie ihre Aufmerksamkeit zu.

Ebenso erstreckte sich Alldridges Expedition[5]) durch die ganze Kolonie. Er durchzog zuerst allein, später mit Cardew zusammen, Sierra Leone bis Falaba und kehrte durch das französisch-englische Grenzgebiet zur Küste zurück. Auch aus seinen Berichten lernen wir die große Ausdehnung der Sumpflandschaft in Sierra Leone kennen.

Bei weitem die bedeutendste Unternehmung war aber die im Jahre 1894 vollzogene Grenzregulierung zwischen Sierra Leone und Französisch-Guinea. Hierbei versah uns Trotter[6])

---

[1]) Bluebook C. 4642; C. 4840; C. 4905.

[2]) Garrett, Sierra Leone and the Interior to the upper waters of the Niger, Proc. R. G. S. London 1892 p. 433.

[3]) Grundemann, Bischof Kepharts Entdeckungen im Sherborogebiet, Pet. Mitt. 1893 S. 89.

[4]) Scott Elliot and Raisin, Sierra Leone, Report on the Geology and Botany, Bluebook C. 6998 London 1893.

[5]) Alldridge, Wanderings in the Hinterland of Sierra Leone, Geogr. Journal 1894 II p. 123; Alldridge, The Sherbro and its Hinterland, London 1901.

[6]) Trotter, The Niger Sources and the borders of Sierra Leone, London 1898.

mit reichem Material über Höhenmessungen und Ortsbestimmungen. Die Expedition begab sich von Freetown über Bumban nach den Nigerquellen und begann hier ihre Arbeit, welche am 21. 1. 1895 durch den Vertrag von Paris bestätigt wurde. Trotter bestimmte die Nigerquellen bei Tembikunda zu 9° 5′ 20″ n. Br. und 10° 50′ westl. L.

Recht wenig bekannt waren bis zu dieser Zeit noch immer der südöstlichste Teil von Französisch-Guinea (Süd-Wassulu) und Nord-Liberia. Durch diese Gegenden führen in den neunziger Jahren die Missionen Blondiaux,[1]) Hostains-d'Ollone[2]) und Woelffel.[3]) Die ersten gingen von der Elfenbeinküste aus und drangen durch die Grenzgebiete und das nördliche Liberia vor. Blondiaux wies dabei im Jahre 1897 die geringe Entwicklung der Quellflüsse des ganz auf die Urwaldregion beschränkten Cavally nach. Kapt. Woelffel wählte 1899 Siguiri als Ausgangspunkt und durchforschte jene im Grenzgebiet von der Elfenbeinküste, von Liberia und Französisch-Guinea gelegenen Granitmassive, welche nach seinen Angaben Höhen bis 3000 m aufweisen.

Endlich sei auch noch Hübners[4]) Reise in das Randgebiet des Hochlandes von Liberia angeführt. Er reiste im Jahre 1903 von Robertsport durch das Golahland nach Boporuh. —

Das letzte Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts brachte auch für das französische Guinea und Senegambien noch einige bedeutende Unternehmungen. Salesses[5]) bestieg im Jahre 1897 den Kakulima und beseitigte dadurch endlich den Irrtum, daß dieser Berg ein Vulkan sei. Recht wichtige Aufschlüsse über die

---

[1]) Zimmermann, Résultats des missions Blondiaux et Eysséric., Annal. de géogr. 1899 p. 252; Blondiaux, Du Soudan à la côte d'Ivoire, Bull. du Com. de l'Afr. fr. 1897 p. 367.

[2]) Hostains, La mission Hostains-d'Ollone de le côte d'Ivoire au Soudan et à la Guinée française, B. S. G. Comm. de Bordeaux 1900 p. 229.

[3]) Chesneau, La mission du Capt. Woelffel; La Géographie, 1901 p. 33.

[4]) Hübner, Ins Hochland von Liberia. Pet. Mitt. 1903 S. 174.

[5]) Salesses, Une ascension au Kakoulima, Annuaire du Club Alp. Fr. 1897 p. 496.

Oberflächengestaltung ergab auch seine Studienreise[1]) im Jahre 1897–1898 von Conakry durch Fouta-Djallon nach Kardamania am Niger, um für die Eisenbahn einen geeigneten Weg zu finden.

Gleichen Ausgangspunkt und gleiches Ziel hatte auch Paroisse,[2]) nachdem er schon vorher 1891 am Fatallah und 1892 am Compony gewirkt hatte.

Die umfassendste und geographisch wichtigste Expedition wurde aber 1898—1899 durch Maclaud[3]) ausgeführt. Er unternahm eine Zahl ganz neuer Routenaufnahmen in Fouta-Djallon. Den Umfang seiner Forschung zeigen uns folgende Hauptstationen seiner Reise: Conakry—Timbo—Teliko—Timbo—Dinguiray—Firghia—Timbo—Labe—Kade—Boke—Bambaya—Boffa—Conakry. Durch Maclaud erhalten wir zuerst eine detaillierte Beschreibung des Zentralmassivs und seiner Teile.

Madrolle[4]) durchquerte 1892 und 1893 die recht einförmigen Gebiete von Casamance und besuchte die zuerst von Hecquard erwähnten heißen Quellen im Westnordwesten von Kade.

Als letzter möge für dieses Gebiet endlich Rançon[5]) genannt sein. Er führte 1891—1892 eine Reise in die Landschaften am oberen Gambia und zum Senegal aus. Monteil[6]) kreuzte zwar bei seiner großen Überlandsreise Saint-Louis—Tschad—Tripoli 1890—1892 auch Senegambien und den Sudan, hat aber nur wenig Notizen über die in der Arbeit zu behandelnden Gegenden gegeben, da er schon 1879 das Senegalgebiet und den Sudan bereist hatte.[7]) —

Zum Schlusse muß auch noch einiger Forscher aus dem Übergangsgebiet zur Wüste gedacht werden. De l'Orza de

---

[1]) Salesses, Rapport sur la mission d'études du chemin de fer de Conakry au Niger, Rev. col. 1899 p. 11.

[2]) Paroisse, De Conakry au Fouta-Djallon, B. S. G. Comm. de Paris 1893 p. 517.

[3]) Maclaud, Mission d'études du Docteur Maclaud, Rev. col. 1899 p. 437.

[4]) Madrolle, Notes d'un voyage en Afrique occidentale, Paris 1894.

[5]) Rançon, Dans la Haute-Gambie, Paris 1895.

[6]) Monteil, De Saint Louis à Tripoli par le lac Tchad, Paris 1895.

[7]) Monteil, Un voyage d'exploration au Sénégal, Paris 1882.

Reichemberg,[1]) welcher die Kriegszüge Archinards nach Kaarta (1891) mitmachte, gibt uns ein Bild aus dem nördlichsten Teile dieser Landschaft. Ebenso bieten die Mitteilungen von de Lartique[2]) über die Oberflächengestaltung von Kaarta und Bakhunu manches Wichtige. Im Norden von Bakel unternahm Imbert[3]) im Jahre 1897 ausgedehnte Rekognoszierungen; während Gaston Donnet[4]) den meist wüsten Küstenstrich nördlich von Saint-Louis bereiste. —

Hier können wir unsern kurzen Abriß mit dem Wunsche beendigen, daß, nachdem so mit der Jahrhundertwende die Zeit der eigentlichen Entdeckungsreisen für unser Gebiet vorüber ist, die kommenden Jahrzehnte tüchtige Geologen und Geographen mit Eifer bei den Einzelforschungen finden mögen, damit das Bild, das die nachfolgenden Seiten sowohl geologisch als auch orographisch nur im Umriß entwerfen können, recht bald zu einer allseitigen Vollendung gebracht werden kann. Gute Anfänge sind dazu schon gemacht; dies zeigen die Namen: Arsandaux, Chautard, Chevalier, Cligny, Meunier, Rambaud u. a.

---

[1]) De l'Orza de Reichemberg, Autour de Nioro, Revue de géogr. 1891 p. 224.

[2]) de Lartique, Notice géographique sur la région du Sahel, Bull. du Comm. de l'Afr. fr. 1898 p. 69, 109.

[3]) Imbert, Reconnaissances au nord de Bakel, B. S. G. de Paris 1897, p. 312.

[4]) Gaston Donnet, Une mission au Sahara occidental, Paris 1896.

Zweiter Teil.

# Über die geologischen Verhältnisse des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.

## A. Der allgemeine geologische Bau.

Die allgemeine Übersicht über den geologischen Bau soll und kann weiter nichts sein, als ein ganz schematisches Bild über unser recht lückenhaftes geologisches Wissen von diesem Teile des Sudan. Eine kartographische Darstellung ist deswegen nach den übereinstimmenden Urteilen von Houdaille und Thomasset[1]) und Lacroix[2]) zurzeit noch unmöglich, oder sie würde in die oben gerügten Fehler der Lenzschen Karte[3]) zurückfallen.

Der allgemeine geologische Aufbau scheint, soweit die bis jetzt bekannten Resultate ein Urteil zulassen, ziemlich einfach zu sein. Das Grundgerüst dieser weiten Region bilden kristallinische Schiefer und ältere Eruptivgesteine. Große Flächen dieser Formationen sind mit horizontalgelagerten Schichten von Sandstein bedeckt, der im ganzen Afrika eine bedeutende Rolle spielt, und den man, in Abwesenheit jeglicher Fossilien, wegen der Ähnlichkeit mit den paläozoischen und mesozoischen Gebilden anderer Gegenden diesen gleichstellt. Nur in einem Gebiet, das südlich und östlich einer Linie Freetown, Timbo, Kurussa und Kankan liegt, stehen die älteren Gesteine auf größeren

[1]) Houdaille et Thomasset, Annal. de géogr. 1900 p. 159.

[2]) Lacroix, Résultats minéralogiques et géologiques de récentes explorations dans l'Afrique occidentale . . . Revue coloniale 1905 (Nr. 24) p. 131.

[3]) Pet. Mitt. 1882.

Strecken an. Das Zentralmassiv von Foutau Djallon mit seinen nördlichen und östlichen Ausläufern ist ein Gelände, wo die Schiefer und metamorphisierten Sandsteinschichten häufig von Graniten und Diabasen durchbrochen sind. Daran schließen sich nach Osten und Westen Zonen an, wo wir ebenso wie in Bambuk viel metamorphisierte Schiefer finden. Um das Zentralmassiv mit seinen nördlichen, östlichen, südlichen und westlichen Ausläufern lagern sich große Sandsteinmassen, die seltener durch anderes Gestein durchbrochen werden. Diese Sandsteine legen sich in weitem Bogen wie ein Hufeisen um das Zentralmassiv und seine Ausläufer. Die innere Grenze dieses Sandsteingürtels bildet ungefähr eine Linie Kukuna, Kade, Badon, Tambo und Siguiri, die äußere die Küste vom Mellacorée bis zum Rio Nunez, dann etwa eine Linie über Sala, Barokunda zum Faleme, die schließlich südlich des Tambaoura-Massivs am Baoule entlang nach Segu-Sikoro läuft. Neuere geologische Funde haben endlich das Vorkommen des Tertiärs auf der Küste in Senegambien und bei Bafulabe erwiesen und lassen die Annahme berechtigt erscheinen, daß sich in der Tertiärzeit ein großes Meer von der Küste nördlich von dem 14. Parallel nach dem Innern erstreckte. Über dies alles lagert mit mächtiger Decke das Quartär, teils aus den Diluvialgebilden des festen Landes dem Ton, Sand und Laterit bestehend, teils aber als alluviales Sumpfland weite Räume im Innern, an den Flüssen und an der Küste bedeckend. Aus dem Quartär ragen endlich noch in vielen Teilen des Landes jene mächtigen, an die nordische Eiszeit erinnernden, erratischen Granitblöcke hervor.

## B. Die geologischen Zeitalter.

### a) Die archäischen Formationen. Der Granit.

Die älteste Formation des archäischen Systems, die Gneisformation, findet sich in Liberia vorherrschend als grauer Gneis. Büttikofer[1]) fand dieses Gestein besonders Querriegel

[1]) Büttikofer a. a. O. S. 47.

bildend, an den Wasserfällen und Stromschnellen des Du Queah-, St. Johns- und Sinoe-River. Zum Teil enthält es Granat und grobkörnige und schiefrige Quarzite, so in den Felsen hinter Fishtown (Grand Bassa). Bei dem in die See vorspringenden Felsen bei Basse Cove (Fishtown) wurde hornblendereicher Gneis gefunden. Büttikofer[1]) schließt daraus, da die an den Fällen verschiedener Flüsse gesammelten Gesteine fast durchweg Gneise sind, daß auf einem gewissen Abstand von der Küste, und zwar mehr oder weniger parallel mit dieser, sich Gneiswälle hinziehen, über die sich die Flüsse hinunterstürzen. Die Schichten der Gneisformation sind überall stark aufgerichtet. Ihre Streichrichtung ist hauptsächlich ostwestlich, ihr Einfall südwestlich oder südöstlich. Die Glimmerschiefer und schiefrigen Amphibolite spielen in Liberia eine untergeordnete Rolle. Nach dem Innern scheinen die Granite vorzuherrschen. An der französisch-liberianischen Grenze fand Woelffel[2]) Granitmassive von 2000—3000 m. Auch in Sierra Leone ist nach Elliot und Raisin[3]) und Trotter[4]) anscheinend an allen Orten das kristallinische Gestein als Untergrund vorhanden. Wo man es fand, zeigte es alle möglichen Übergänge vom grobkörnigen roten oder grauen Granit bis zum deutlich gefalteten Gneis. Die Gneise des Kofiu-Berges werden durch horizontale Sandsteinschichten von 800 m Mächtigkeit überlagert.[5]) Vohsen[6]) berichtet von grauen Graniten, die in Kuppen und in großen Blöcken in der Ebene des unteren Rokelle vorkommen. Die Blöcke umlagern den Fuß der Granitkuppen. Im Süden taucht das Grundgebirge unter die mächtigen, an den Flüssen bis tief in das Innere von Sierra Leone vordringenden Alluvionen unter. Auch im Quellgebiet des Niger bestehen die Berge aus rotem Granit.[7])

Von den südwestlichen Ausläufern des Zentralmassivs ist

[1]) Büttikofer a. a. O. S. 48.
[2]) Chesneau a. a. O. S. 35.
[3]) Elliot and Raisin a. a. O. (nach Pet. Mitt. Literaturber. 1894 S. 109).
[4]) Trotter a. a. O. S. 240.
[5]) Miß Raisin, Geolog. Mag. 1893 S. 440.
[6]) Vohsen, B. S. G. de Marseille 1884 S. 23—32.
[7]) Trotter a. a. O. S. 246.

nach Salesses [1]) der Kamm von Tamisso granitisch; ebenso hebt er [2]) die granitische und dioritische Bildung des dreigipflichen Kakulima hervor. Die Granitkuppen ragen aus den sie konzentrisch einschließenden horizontalen Sandsteinschichten heraus. Östlich vom Kakulima liegen die Berge Balan, Saan und Finka. Hier fand Chautard [3]) Granulit; und bei der Besteigung des Finka bemerkte er Granite und Gneise.

Der geologische Bau des Zentralmassivs wird verschieden angegeben. Doelter [4]) fand auf seiner Exkursion nirgends eine Spur von älteren Gesteinen. Dennoch hält er aus geologischen Gründen die Anwesenheit von Schiefer als Unterlage für sehr wahrscheinlich. Was die Reihenfolge und Verbreitung der einzelnen Schichten anbelangt, so dürften nach Doelter auf einem Massiv von Gneis und Granit die Schiefergesteine, wahrscheinlich Phyllite, folgen. Famechon [5]) dagegen hält das ganze Massiv für granitisch; während Rambaud als seine Bestandteile Granite und andere kristalline Gesteine, Gneis, Sandstein und primären Schiefer angibt. Die neuesten Untersuchungen von Chautard [6]) haben endlich gezeigt, daß der westliche Teil viel Diabase und Gabbros aufweist, während das Zentrum und der Osten meist aus Graniten und Granuliten bestehen, die besonders häufig um Timbo und Dinguiray auftreten. Das Tal des Tinkisso ist mit Ausnahme des Sandsteines des Ouroussa-Berges ganz granitisch. [7]) Auch in Ourodougon fand er Granithügel [8]) und in den Sanden von Fontafa [9]) Granulit mit Turmalin. Die Granite zeigen sich meist in Form höherer Kuppen; daneben treten aber auch häufig die Granitmassen als ganz flache und niedrige, als linsenförmige Einlagerungen erscheinende Buckel

---

[1]) Salesses, De Conakry au Niger. B. S. G. du Nord (Douai) 1897 p. 50.

[2]) Salesses, Une ascension . . . a. a. O. p. 497, 498.

[3]) Chautard, Étude géophysique et géologique sur le Fouta-Djallon, Paris 1905, plan II.

[4]) Doelter a. a. O. S. 218.

[5]) Famechon, Notice sur la Guinée Française. Paris 1900 p. 73.

[6]) Chautard a. a. O. plan IV.

[7]) Chautard a. a. O. S. 70.

[8]) Chautard a. a. O. S. 59.

[9]) Ebd.

aus den Sanden hervor. Die gewöhnlichste Art des Granits ist ein Granit mit Hornblende in roter, weißer oder grüner Farbe. Im nördlichen Teil des Massivs von Fouta-Djallon herrscht gleichfalls Diabas vor. Dagegen wird von Olivier[1]) in den westlichen und nordwestlichen Ausläufern besonders Granit angegeben, wie er steile Wände und Gipfel bildet. Hecquard[2]) erwähnt Granit bei Kade.

Je weiter wir nach Norden kommen, um so seltener begegnen wir den älteren Gesteinen. Arsandaux[3]) fand größere Granitmassen in der westlichen Vorlagerung des Tambaoura-Massivs, dem Massiv von Khakhadian. Im Bassin von Bambuk stellte Fieux[4]) an der Basis sehr harte Amphibolschiefer fest, darüber lagerte eine Schicht zum Teil zersetzter Glimmerschiefer; dann folgten sehr zersetzte Talkschiefer und die Tone der Oberfläche mit Fragmenten von Quarz, die von der Kaolinisation der Talkschiefer herstammen. Nach Lacroix[5]) sind diese Amphibolschiefer aber wahrscheinlich nur dynamomorph umgewandelte basische Eruptivgesteine. Ähnliche Erscheinungen wurden auch in der Nachbarschaft der alten Goldminen von Kenieba gemacht. Arsandaux[6]) hält die Amphibolschiefer und die anderen schiefrigen Gesteine dieser Gegend ebenfalls nur für Umwandlungsprodukte. Überhaupt herrscht die Schieferstruktur bei den Gesteinen in dieser Gegend vor. Außerdem fand er in Kenieba und dem nördlicher gelegenen Farabana noch Mikrogranit und Mikrogranulit. Die Tambaouragesteine sind ebenfalls meist Schiefer; dagegen wird nur wenig Granit gefunden. Der Granit tritt nach Rançon[7]) dort nicht als anstehendes Gestein, sondern unter der Form von erratischen Blöcken auf.

---

[1]) Olivier a. a. O. S. 368.

[2]) Hecquard, Voyage sur la côte et dans l'intérieur de l'Afrique occidentale, Paris 1853, p. 222, 224, 237.

[3]) Arsandaux, Sur la constitution géologiques du massiv du Khakhadian. Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, Paris 1904, p. 860.

[4]) Fieux, Note géologique sur le bassin de la Falémé et une partie du Haut-Sénégal. Compt. Rend. S. G. de Paris p. 174—177.

[5]) Lacroix a. a. O. S. 134.

[6]) Arsandaux a. a. O. S. 861, 862.

[7]) Rançon a. a. O. S. 559.

Sehr häufig kommen auch Quarzite vor. Sie bestehen entweder ganz aus Quarz oder enthalten wenig Feldspat und Glimmer. In Liberia bemerkte Büttikofer [1]) an verschiedenen Stellen ältere goldführende Quarzite (Quarzgänge?) als Einlagerung in den kristallinischen Schiefern. Da die Quarzite besser der Erosion und Verwitterung widerstehen als die sie umgebenden Schiefer, bilden sie sehr oft die Veranlassung zu den Wasserfällen und Stromschnellen im Senegal, Faleme und Niger.

Wo und in welcher Ausdehnung sonst noch die Formationen des archäischen Systems und der Granit vorkommen, muß erst noch durch eingehende Studien festgestellt werden. Gürich[2]) vermutet, daß wir bis 300 m ein kristallinisches Grundgebirge haben, das vorwiegend aus Gneis mit untergeordneten Granitpartien und anderen alten Eruptivgesteinen besteht; an die Gneise schließen sich lokal Amphibol-, Glimmer- Quarzit- und Tonschiefer an.

Als Resultat tektonischer Vorgänge müssen in den granitischen Regionen endlich noch die von Chautard [3]) zahlreich beobachteten Bruchspuren angeführt werden. In den Graniten um den Faleme sind die Brüche mit Quarz ausgefüllt. Brüche zeigen ferner die Granite in Dinguiray und diejenigen zwischen dem Bafing und Timbo im Eleia-Berg. Letztere sind mit Chlorit ausgefüllt und häufiger mit grünem Epidot und blauem Fluorit bekleidet.

### b) Die sedimentären Formationen älter als das Tertiär.

Auf dem Grundgebirge lagern gewaltige Mengen von Sedimentärgebilden, deren gänzlicher Mangel an Petrefakten eine genaue Altersbestimmung unmöglich macht, und deren Einordnung in das geologische System nur annähernd durch eine Vergleichung mit ähnlichen bekannten Gebilden erfolgen konnte. Ebensowenig dürfte die Frage,[4]) ob jene Sandsteine Binnensee-,

---

[1]) Büttikofer a. a. O. S. 48.
[2]) Gürich a. a. O. S. 134.
[3]) Chautard a. a. O. S. 92. Anm.
[4]) Gürich a. a. O. S. 135.

Fluß- oder Strandablagerungen darstellen, kaum eine befriedigende Lösung zulassen. Vielleicht haben wir es auch mit einer Wüstenbildung zu tun. Diese Wahrscheinlichkeit liegt besonders nahe für die sandsteinartigen Formationen, die sich am Senegal stromab sowohl im Lande der Mauren als auch in Fouta und Ferlo ausbreiten. Diese Landschaften zeigen einen durchaus wüstenartigen Charakter. Rambaud [1]) weist ferner auf die Arbeit des Windes hin, der die Sande aus dem Flußbett des Senegal herausweht und zu großen Dünen aufhäuft, deren langsame, aber unaufhörliche Bewegung die Wüste nach Süden fortschreiten läßt. Alle Forscher sehen in den Sandsteinen paläozoische und mesozoische Gebilde. Sueß,[2]) der den Sudan zum Gondwanaland rechnet, setzt diese Sandsteine in das obere Carbon bis zur Trias wegen ihrer Ähnlichkeit mit den Sandsteinen am Kongo, im zentralen Seengebiet und im Kapland. Als kambrische Formation werden die nördlich von Sasseni in Sierra Leone vorkommenden Sandsteine betrachtet, zugleich wird die Ähnlichkeit der horizontal geschichteten Sandsteine der Gipfelplatte des Mount Kofiu mit den nubischen Sandsteinen hervorgehoben.[3]) Von Machat [4]) wird bei den Sandsteinen zwischen dem großen Scarcies und Rio Nunez einerseits, Fouta-Djallon und dem Ozean andrerseits auf die eingeschalteten Lagen von Quarzkonglomeraten hingewiesen, die sie mit den Sandsteinen der Vogesen und der Sahara gemeinsam haben. Salesses [5]) meint, daß sie wahrscheinlich zur Trias gehören. Gürich [6]) wieder spricht sich dahin aus, daß das ganze Grundgebirge während eines langen Zeitraumes zwischen dem Devon und Jura der Schauplatz verschiedener Bildungen gewesen ist, die bei der Gleichförmigkeit der Grundlage auch ein gleichförmiges Endprodukt, eben jene Sandsteine

---

[1]) Lasnet, Chevalier, Cligny, Rambaud, Une mission au Sénégal, Paris 1900, p. 327.

[2]) Sueß, Das Antlitz der Erde Bd. 1 S. 513, Leipzig 1883.

[3]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.

[4]) Machat, La structure géologique de la Guinée française. Rev. générale des Sciences, Paris 1904, p. 769.

[5]) Salesses, De Conakry au Niger. B. S. G. de Paris, XX, 1899 p. 384.

[6]) Gürich a. a. O. S. 135.

und Konglomerate, geliefert haben. Sehr interessant für die Altersbestimmung der Sandsteine ist deswegen der Fund eines Physaster inflatus[1]) in dem Kalkstein in Dakar. Dieses Fossil ist durch Lambert bestimmt worden; es ist für die obere Kreide charakteristisch. Der Kalkstein von Dakar und Rufisque fällt mit 10° gegen Südwest ein und hat eine Mächtigkeit von 45 m[2]). Da er konkordant von dem Sandstein bedeckt ist, so darf man annehmen, daß die Bildung des Sandsteins am Ende der Kreidezeit oder am Anfang des Tertiärs erfolgt sein muß. Chautard[3]) hat nun weiter gezeigt, daß die petrographischen Eigenschaften der Sandsteine am Cap Rouge zwischen Popenguine und Rufisque mit denen in Guinea übereinstimmen, daß aber die ersteren leicht geneigte Schichten bilden, während die letzteren vollkommen horizontal lagern. Aus der petrographischen Übereinstimmung glaubt Chautard mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß die Bildung der Sandsteine Guineas in dieselbe Zeit zu verlegen sei.

Neben diesen horizontalgelagerten, die Hochebene Guineas im Westen von Fouta-Djallon einnehmenden Sandsteinen, finden sich im Osten vom Massiv auch an einigen Punkten gefaltete Sandsteine. Sie lagern auf den Flanken der Granitberge. Chautard[4]) bemerkte solche Sandsteine bei Belea Kanke westlich von Firghia; sie fallen mit 45° gegen Südwest ein. Trotzdem solche gefalteten Sedimente nur selten zutage streichen und nur wenig Anhalt über die Art und Weise der Auffaltung geben, stehen sie nach ihm[5]) keineswegs in Widerspruch mit der Hypothese einer Reihe von Faltungen, die die Richtung der Eruptivmassive von Fouta-Djallon zeigen. Auch weiter östlich, im französischen Sudan, streichen Hügelreihen von Nordwesten nach Südosten. Gefaltete Sandsteine werden auch in den oberen Tälern des Senegal und Niger erwähnt. Rambaud[6]) schreibt:

---

[1]) Peron, Compt. Rend. sommaire des séances de la Soc. géol. de France, Paris 1905, p. 58 (Nr. 7).

[2]) Lasnet . . . a. a. O. S. 329.

[3]) Chautard a. a. O. S. 91.

[4]) Chautard a. a. O. S. 65.

[5]) Chautard a. a. O. S. 92.

[6]) Lasnet . . . a. a. O. S. 326.

„Die oberen Täler des Senegal gehen durch breite Schichten von Sandstein, grobkörnig und gefaltet am Grunde, feinkörnig und horizontal am Gipfel, welche man in Abwesenheit aller Fossile einstweilig dem permo-triassischen Sandstein der Karoo Südafrikas gleichgestellt hat."

Die Verbreitung des Sandsteins ist sehr groß, denn wir finden ihn ferner nach den Angaben von Rançon in Ouli,[1]) Sandugu,[2]) Kantora,[3]) Damentang,[4]) Tenda und Gamon.[5]) Auch im Tambaoura-Massiv bildet der Sandstein den Hauptbestandteil. In der Landschaft Kaarta wird er von de Lartique[6]) und Lenz[7]) erwähnt. Letzterer fand ihn bei seinem Abstieg in das Tal des Senegal in steilaufgerichteten nach Süden einfallenden Schichten. Bayol[8]) berichtet von seinem Vorkommen in Beledugu, Vallière[9]) von den Sandsteinen in Gangaran, Gadugu, Manding, Bure und Wassulu. Schließlich seien noch die mächtigen Sandsteinmassen am Niger angeführt, die den See Debo einschließen und an vielen Punkten steil zum See abfallen. Auch auf dem Nigerufer selbst gibt es viel Sandstein ohne Fossilien, der sich allmählich in den weiten Saharadepressionen verliert. Chevalier[10]) nennt sie Sandsteine triassischen Alters.

Der Sandstein ist weiß, grau, rot oder grün gefärbt und sehr verschieden hart. Für gewöhnlich sind die gefalteten Sandsteine fest, die horizontalgelagerten leicht zerreiblich. Famechon[11]) schreibt von den letzteren: „Während an gewissen Punkten,

---

[1]) Rançon a. a. O. S. 59.

[2]) Rançon a. a. O. S. 102.

[3]) Rançon a. a. O. S. 227.

[4]) Rançon a. a. O. S. 264.

[5]) Rançon a. a. O. S. 372.

[6]) de Lartique, Notice géographique sur la région du Sahel. Bull. d. Com. de l'Afr. fr. (Rens. col. Nr. 5 p. 109, 110) 1898.

[7]) Lenz a. a. O. S. 281, 282.

[8]) Bayol a. a. O. S. 154, 162 u. a.

[9]) Vallière, Notice géographique sur le Soudan franç. B.S.G. de Paris VIII 1887, p. 513.

[10]) Chevalier, Sur l'existence probable d'une mer récente dans la région de Tombouctou. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. 1901 p. 926.

[11]) Famechon a. a. O. S. 74.

wie z. B. am Cobah, der Sandstein sich durch den Druck der Finger zerkleinern läßt, ist es an andern Stellen, wie in den Bergen von Ouloum, schwierig, ihn mit der Spitzhacke zu zerbrechen. Stellenweise, z. B. am Paß von Kirita, setzt sich das Terrain aus Sandstein von verschiedener Natur zusammen. Durch die Erosion sind an diesen Punkten dann die weicheren Massen fortgerissen worden, während die härteren stehen geblieben sind und sich als gewaltige Felsmassen mit steilen Abfällen aus der Ebene erheben."

Die Mächtigkeit des Sandsteins ist schwankend; sie wird in Guinea von Chautard [1]) bis auf 600 m, in Sierra Leone von Miß Raisin [2]) bis auf 800 m angegeben.

An der Küste Senegambiens liegt er konkordant auf den Kalken, an anderen Stellen lagert er diskordant auf gefalteten Schichten oder bedeckt direkt das Eruptivgestein.

Wie in dem Granit so sind auch in dem Sandstein Brüche und Bruchspuren vorhanden. So gibt es in den Sandsteinen Guineas westlich von Fouta-Djallon ein wahres Netz von Brüchen. Die beiden Hauptrichtungen dieser Brüche sind: Von Osten 30° Nord nach Westen 30° Süd und eine Richtung, die dazu einen Winkel von ungefähr 40° bildet.[3]) Vorher wiesen schon Salesses [4]) und Plat [5]) auf diese Bruchlinien hin, die sich dort im Sandstein und Schiefer zeigen und von Nordwest nach Südost verlaufen. Der erstgenannte Forscher hebt besonders die große Bruchlinie hervor, welche die Täler des Meon-Koure und Kolente bildet. Weitere Bruchlinien befinden sich nach Normand [6]) im Bassin des Konkoure. Auch hier zeigt sich der Parallelismus der Brüche mit der Küstenlinie. Aus den nörd-

---

[1]) Chautard a. a. O. S. 91.

[2]) Miß Raisin a. a. O. S. 440.

[3]) Chautard a. a. O. S. 92.

[4]) Salesses, Le chemin de fer de Conakry au Niger navigable. Bull. d. Com. de l'Afr. fr. (Rens. col. p. 229) 1898.

[5]) Plat, B.S.G. Comm. de Bordeaux 1890 p. 298, 301.

[6]) Normand, Notes hydrographiques sur la Guinée française. Rev. de géogr. 1904 p. 17—23. Karte mit Bruchlinien.

lichen Bezirken wird von Bourdariat[1]) über diese Erscheinung aus dem Gebiet des mittleren Faleme und aus Bambuk berichtet.

### c) Das Tertiär.

Die tertiären Formationen sind erst in den letzten Jahren an mehreren Orten im Senegalgebiet bekannt geworden. Leider sind die Fossilienfunde noch wenig zahlreich und erstrecken sich meist nur auf vereinzelte Vorkommnisse. Es handelt sich dabei um Fossilien des mittleren Eocäns. Ich lasse hier die Ergebnisse der Tertiärforschung folgen.

In Balol, zwischen Kaël und Ngahaye, auf der Grenze zwischen Baol und dem östlichen Salum fand man in einer 2 m tiefen Aushöhlung Kalkfragmente mit verschiedenen Trümmern von Fossilien: fossile Muscheln, Spuren von Foraminiferen und Diatomeen. Das Gestein zeigt nach Meunier[2]) den Charakter der Gesteine von Vauves, Arcueil und Gentilly bei Paris (Pariser Stufe). Die Muscheln haben Ähnlichkeit mit Ostrea Fraasi, Ostrea elegans Desh., eine mit Ostrea flabellula Lamck., sie erhielt den Namen Ostrea Friry. Außerdem fand man Modiola pectinata Lamck., Natica acuta Desh. und endlich einen Oursin, welcher für Nucleolites grignonensis Desh. gehalten wird und von Lambert Plagiopygus daradensis (Daradus nach Ptolemäus der Name des Senegal) genannt wurde. Im Bohrloch von Thiès in Baol (s. S. 30) wurden im sandigen Kalke Haifischzähne und im darunterliegenden Kalkstein zweischalige Muscheln gefunden. Die Fischzähne haben ebenfalls eocänen Charakter. Die Schichten nähern sich gewissen gut bekannten algerischen und tunesischen Ablagerungen.[3]) Im Bohrloch von M'Bambey in Baol (s. S. 30) wurde Kalkstein mit Ostrea zutage gefördert. Beide Fundstätten lagen in einer Tiefe von 22—25 m.

---

[1]) Bourdariat, Essai du Carte géologique du Bambouk. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. 1902 t. I p. 495.

[2]) Meunier, Contribution à la connaissance des formations lutéciennes au Sénégal. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. Paris 1904 p. 62.

[3]) Meunier, Contribution à la géologique du bas Sénégal. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. Paris 1898 p. 666.

Während es sich in diesen Fällen nur um die Feststellung des Tertiärs im allgemeinen handelt, gibt uns die Tiefbohrung, die Billiot und Gaden bei Saint Louis vornahmen, zugleich einen Einblick in die Mächtigkeit der Formation im Senegalgebiet. Das Bohrloch wurde 427 m tief getrieben, scheint aber noch nicht die untere Sohle der tertiären Formation erreicht zu haben. Da die Schichtenfolge sowohl für das Tertiär als auch für das Quartär lehrreich ist, sei dieselbe nach den Angaben Meuniers[1]) hier mitgeteilt:

1. bis 22 m Oberflächensande und in Ton eingeschlossene Trümmer augenscheinlich gegenwärtiger Muscheln;

2. bis 60 m Ablagerungen, die denen von gehobenen Küsten ähnlich sind; sie werden als quartäre bezeichnet;

3. bis 200 m Schichten von vielleicht tertiärem Alter, die besonders aus Quarzsand mit Einschaltungen von Kalkschichten, welche sehr kleine eisenhaltige Oolithe einschließen, und sehr zerreiblichem Mergel bestehen;

4. bis 240 m erster Nummulitenhorizont, aus weißem Kalk bestehend. Er führt große Mengen einer Nummulitenart, die ein wenig dickbäuchiger als Nummulites laevigatus Lamck. im groben Pariser Kalk ist;

5. bis 275 m folgen mehr oder weniger sandige Schichten mit glaukonitischen Körnern;

6. bis 340 m Mergel und mergelige Kalke;

7. bis 410 m weißliche Tone, getüpfelt mit ockergelben Flecken;

8. bis 427 m zweiter Nummulitenhorizont mit Nummuliten wie oben und anderen Foraminiferen, die sehr klein und ähnlich Nonionina von d'Orbigny sind.

Abermals nach Baol und nach Sine führen uns die Fossilienfunde Chautards[2]) am Ende des Jahres 1903. In der Nähe von Joal sammelte er in dem mergeligen Kalk der steilen Küstenabfälle Muscheln und Gastropoden, wie Ostrea archiaciana d'Orb., Ostrea multicostata Desh., Ostrea cymbula Lamck., Ostrea

[1]) Meunier a. a. O. 1904 S. 227, 228.

[2]) Chautard, Sur les dépôts de l'Éocène moyen au Sénégal. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. 1905 p. 744, 745.

Escheri, Vulsella, Corbis, Cytherea, Cardita, Cassidaria diadema Desh., Volutilithes crenulifer Bayan, Terebellum distortum d'Arch., Calyptrea trochiformis Lamck. etc. Dieselbe fossile Fauna fand er 6 km östlich bei N'Boutit. Weiter erkannte er unter den Fossilien aus Fandène und Diobène bei Thiès: Cardita gracilis Locard, Lucina Letourneuxi Locard, Cypraea sulcosa Lamck., Enchinolampas Goujoni Pomel, aus dem mittleren Eocän von Algier und Tunis Cytherea humata Locard und Cyprina subatpoœnsis d'Arch.

Im Innern des Landes bis zum Niger hat man bei dem Eisenbahnbau von Khayes nach Bamaku das Tertiär gefunden. Es wurden Kalke durchschnitten, die die Fossilien der Pariser Stufe einschließen.[1]) Kapt. Gaden[2]) fand auch nordöstlich von Sokoto tertiäre Versteinerungen, und zwar einen Nautilus und vier Oursins.

Daraus läßt sich mit einiger Sicherheit auf die Ausdehnung eines großen Tertiärmeeres nördlich vom 14° schließen.[3]) Zieht man ferner die Analogien zwischen den Fossilien in Senegambien mit denen in Algier, Tunis, Ägypten, Indien und die sehr geringe Ähnlichkeit in Kamerun in Betracht, so erlauben sie sehr wohl die Annahme, daß in der Epoche des groben Kalkes eine direkte Verbindung zwischen dem Senegal und Ägypten bestanden habe. Diese Auffassung Meuniers[4]) erweitert Chautard[5]) noch dahin, daß dieses eocäne Meer nicht nur Ägypten erreichte, sondern auch durch Persien bis nach Indien seine Fluten verbreitete; und um Kamerun zu erreichen, mußte es entweder im Osten oder Westen das Massiv von Fouta-Djallon umspült haben.

### d) Das Quartär.

Die Quartärgebilde spielen in der Geologie des Westsudan eine große Rolle. Sie sind es, die dem Westsudan sein so

[1]) Lacroix a. a. O. S. 132.

[2]) de Lapparent, Sur une formation marine d'âge tertiaire au Soudan français. La Géographie VII 1903, p. 417—420.

[3]) de Lapparent a. a. O. S. 417.

[4]) Meunier a. a. O. 1904, S. 63.

[5]) Chautard, Sur les dépôts . . . a. a. O. p. 745.

typisches Bild der wellenförmigen Oberfläche verliehen haben; sie erschweren aber auch gleichzeitig durch ihre große Ausbreitung und Mächtigkeit den Einblick in den geologischen Aufbau des Landes. Der praktische Wert des Quartärs ist für die Eingeborenen sehr groß. Der Boden gibt ihnen Gelegenheit für den meist recht primitiven, allerdings durch die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens sehr begünstigten Feldbau. Dieser letzte Umstand läßt Duponchel[1]) sogar hoffen, daß bei rationeller Bewirtschaftung ein Gedeihen gleich dem Ägyptens eintreten würde. Er setzt das Land zwischen den Nigerarmen von Timbuktu aufwärts als „Mésopotamie nigérienne“ dem „Mésopotamie assyrienne“ entgegen. Weiter bergen die Quartärgebilde Gold und Eisen, welche beiden Mineralien schon seit Jahrhunderten von den Eingeborenen ausgebeutet werden.

Da die bis jetzt vorliegenden Forschungsergebnisse uns über die Entstehung des Quartärs, ob marin oder terrestrisch, keinen Aufschluß geben, unterscheiden wir am besten zwischen den älteren Bildungen, die das feste Flachland aufbauen, dem Diluvium, und den noch in der Gegenwart andauernden Sumpfbildungen, dem Alluvium. Die Einordnung des Laterits ist zweifelhaft. Den obigen Angaben entsprechend wird er unter dem Diluvium seine Stelle finden.[2])

Fossilien sind im Quartär noch nicht gefunden worden.

### *a*) Das Diluvium.

Die Ablagerungen des Diluviums bedecken die höheren Teile des Sudan mit einem mächtigen Mantel. Sie bestehen nach der verschiedenen Lagerstätte aus Sanden, sandigen Tonen, Tonen, Mergeln, eisenhaltigen Kiesen, Konglomeraten von Quarzgeröllen, eisenschüssigen Sandsteinen und Lateriten. Das Verbreitungsgebiet des Diluviums ist besonders das Land zwischen

---

[1]) Duponchel, L'exploitation agricole et coloniale du Soudan nigérien. Rev. col. 1900 p. 972; siehe auch Bourdaire, Étude scientifique du sol. Rev. col. 1899. p. 318.

[2]) Man vergleiche hierzu Pechuel-Loesche, Kongoland, Jena 1887, S. 335 u. 345.

dem Mittel- und Unterlauf der Flüsse, soweit es nicht an den Küsten und Flüssen dem Alluvium angehört, aber es steigt selbst bis zu den höchsten Gipfeln empor. Den besten Einblick in die Schichtung und Mächtigkeit geben die leider noch wenig zahlreichen Bohrlöcher, Brunnenschächte und die Gruben in den Goldgegenden. Für das Senegalgebiet sei an erster Stelle auf das Bohrloch von Saint Louis verwiesen (s. S. 27). Außerdem kennzeichnen noch folgende Aufschlüsse die Bodenbeschaffenheit:

a) Bohrloch von Thiès (Baol):[1])

12 m Sande und eisenhaltige Kiese,
4 m blättrige Mergel,
6 m zusammengeballte Kiese,
2 m sandige Kalke mit Haifischzähnen,
3 m Kalkstein mit zweischaligen Muscheln,
8 m Sandstein,
5 m toniger Sandstein,
3 m kreideartige Kalke.

b) Bohrloch von M'Bambey (Baol):[2])

3,5 m Sande,
2 m eisenhaltige Kiese,
3 m kalkhaltige Kiese,
10 m Kalkmergel,
3 m kompakte Kalke,
2 m geblätterte Tone,
2 m Kalkstein,
? m Kalkstein mit Ostrea.

Auch die Brunnenbohrungen, die im Interesse der Eisenbahn Saint Louis—Dakar ausgeführt wurden, zeigen, daß im nördlichen Teil der Linie die Sande, Tone und Mergel Schichten von 10—30 m bilden, während im Süden die Kalke überwiegen, und nur geringe Sandschichten vorhanden sind.[3]) In Casamance geht das Land vom Sandboden an der Küste nach dem Innern

[1]) Lasnet, . . . a. a. O. S. 329.
[2]) Ebd.
[3]) Courtet, Étude sur le Sénégal. Rev. coloniale 1901/02 p. 600—606.

immermehr in leichtgewellten Tonboden über.[1]) Das portugiesische Guinea ist zum größten Teil Alluvium, nur gegen den Compony treten Bodenerhebungen mit Tonen und Lateriten auf.[2]) Diese Laterite im östlichen Teile des portugiesischen Guinea bilden nach Doelter[3]) eine braune, sehr eisenreiche, dichte, an der Luft vollkommen harte Masse, die abgerollte Quarz- und Feldspatkörner und eine weiße, lehmige Substanz enthält.

In Französisch-Guinea, Sierra Leone und Liberia haben die Sande und Tone geringere Verbreitung als Laterit und eisenschüssiges Konglomerat. Dies geht aus allen Reisebeschreibungen hervor und ist auch in neuer und neuester Zeit durch die Geologen bestätigt worden. Chautard[4]) erwähnt beinahe auf jeder Seite seines Itinerars das Vorkommen jener Gebilde im französischen Guinea. Elliot und Raisin[5]) schreiben von Sierra Leone, daß der Laterit alles Land bis 600 m Seehöhe bedecke, und daß der Lateritboden sehr fruchtbar zu sein scheint. Nähere Angaben fehlen, doch scheint die Fruchtbarkeit dafür zu sprechen, daß es sich in Sierra Leone und in Französisch-Guinea[6]) um Laterite im weiteren Sinne, d. h. rote Lehme, den sogen. Roterden, handelt.[7]) Notwendig ist diesen Lateriten eine Vermischung mit Sand und eine dauernde Feuchtigkeit. In Liberia verhüllt der Laterit als eine dicke, poröse Kruste die zutage tretenden Felspartien.[8]) Hier haben wir es offenbar mit Laterit im engeren Sinn, einem an zelligem Brauneisenstein reichen roten Lehm zu tun. Er ist ganz unfruchtbar.[9]) Von großer Bedeutung ist die Verbreitung des

---

[1]) Courtet, En Casamance. B. S. G. de Nancy 1900 p. 408.

[2]) Hauser, Études sur les colonies portugaises. Quest. dipl. et col. 1900 X p. 265.

[3]) Doelter a. a. O. S. 222.

[4]) Chautard a. a. O.

[5]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.

[6]) Chautard a. a. O. S. 15.

[7]) siehe hierzu Passarge, Über Laterite und Roterden. Report of the Sixth International Geogr. Congr. London 1895, p. 672; Wohltmann, Handbuch der tropischen Agrikultur, Leipzig 1892, S. 121; Pechuel-Loesche, Westafrikanische Laterite, Ausland 1884.

[8]) Büttikofer a. a. O. p. 47.

[9]) s. Note 7 auf dieser Seite.

Laterits in Bakhunu und Kaarta. Sein Verschwinden bezeichnet nach Lenz[1]) gewissermaßen die Nordgrenze der Tropenregion, die dadurch bei Bassikunu ziemlich scharf markiert ist. Im Norden dieser Grenze haben wir eine mehr oder weniger sandige Hochfläche, die weiter westlich öfter mit ihrem halb wüstenartigen Charakter nach Süden eingreift. Im Innern des Landes führt das Diluvium viel Quarzgeröll. Diese Schichten sind in den Goldländern Bondu, Bambuk und Bure die Lagerstätten oder die Deckschichten für jenes wertvolle Metall. Lamartiny[2]) gibt uns in die Schichtenfolge Bambuks folgende Einblicke:

a) Minen zu Tambaoura.

1. Sehr dichter grauer Ton (vom Eisenoxyd rot gefleckt);
2. Ton mit Körnchen von Eisenmineralen und mit Trümmern weißen Quarzes;
3. gelbgefleckte Tone mit Eisenkörnchen und Gold;

Die Beobachtungen wurden in zwei Gruben von 9,40 und 12 m Tiefe gemacht.

b) Minen zu Niagalla[3])

1. Ton mit Quarztrümmern;
2. Roter Schieferton;
3. weiß- und rotgefleckter Ton;
4. gelber Ton mit Gold;

c) Terrain der Minen zu Kenieba.[4])

1. roter Ton mit Quarztrümmern (goldhaltig);
2. Schieferton (goldhaltig);
3. weißer Ton (ohne Gold);
4. schwarzer glimmerhaltiger Schiefer von 12—18 m Mächtigkeit (sehr goldhaltig);
5. schwarzer Sand (Hauptgoldschicht);
6. sehr harte Schiefer;

---

[1]) Lenz, Timbuktu Bd. 2 S. 191, 192.

[2]) Lamartiny, Le pays de Bambuk, B. S. G. Comm. de Paris 1883/84 p. 32.

[3]) Lamartiny a. a. O. S. 33.

[4]) Ebd. S. 403.

Auch in den Bassins der Flüsse ist das Diluvium goldhaltig. So hat Lamartiny[1]) ein diluviales Goldlager am Faleme konstatiert und auch in den steilen Ufern die welligen Konturen genau verfolgt. Es breitet sich gegen 6 km weit von Farabana bis Seleng aus und zeigt folgende Schichten:

1. 5—6 m Tone;
2. 5—6 m Sand mit Quarzgeröll und Gold;
3. schiefrige Sandsteine.

Diese Angaben zeigen deutlich die Mengen der diluvialen Gebilde im Senegal-Nigergebiet.

### 1. Der Laterit. Die eisenhaltigen Konglomerate.

Der Laterit und die eisenhaltige Konglomerate sind die eigentlichen klassischen Gesteine des Quartärs in diesen Breiten. Ihre hervorragende Bedeutung unter den Diluvialgebilden und ihre große Verbreitung über ganze Landstriche wurde schon im vorigen Abschnitt gewürdigt. Mit den genannten Fundstätten ist indessen ihr Vorkommen keineswegs erschöpft. Man kann nach den vorhandenen Berichten mit Bestimmtheit behaupten, daß es in unserem Gebiete keine größeren Terrains gibt, die von diesen Gebilden frei sind. Außerdem ist ihr Vorkommen im Westsudan durch keine Höhengrenzen beschränkt; denn wir finden sie nicht nur in der Küstenzone und im Hügelland, sondern auch auf den Gipfeln der höchsten Massive. Allerdings darf man nicht vergessen, daß unter den obigen Bezeichnungen sehr verschiedenartige Zersetzungsprodukte von Gesteinen zusammengefaßt werden, und daß noch ein umfangreiches Spezialstudium an Ort und Stelle nötig ist, um die mannigfaltigen Probleme, die diese Gebilde dem Forscher bieten, lösen zu können. Im folgenden soll deswegen nur auf die in unserm Gebiete gemachten Beobachtungen und ihre Bedeutung für die Lateritfrage hingewiesen werden.

Lenz[2]) bezeichnet den Laterit, den er im Übergangsgebiet

---

[1]) Ebd. S. 402.

[2]) Lenz, Beziehungen zwischen Nyirök, Laterit und Berglehm. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1878, S. 80.

zur Wüste (Kaarta und Bakhunu) fand, als ein Diluvialgebilde. Vielfache neuere Beobachtungen haben jedoch zweifellos ergeben, daß seine Bildung auch in der Gegenwart vor sich geht. Chevalier[1]) und Cligny haben bei Sindialou und Bignona in Casamance junge Laterite gefunden; sie bestanden meist aus Sandstein mit kristallinen Elementen. Die Oberfläche war gerötet; im Innern waren sie schwach gelb gefärbt. In Zighinchore beobachteten sie sogar, wie die aus einem Graben herausgeworfenen Materialien in kurzer Zeit an der Luft erhärteten und sich bräunten. Auch Rambaud[2]) weist an einer Stelle darauf hin, daß der Laterit ein Gestein von gegenwärtiger Bildung und chemischer Oberflächenveränderung ist. Er ist nach ihm das Ergebnis der unaufhörlichen Arbeit der großen Äquatorialregen, welche mit Salpetersäure und Ozon versehen sind und transformierend auf die Gesteine des Untergrundes wirken. Ferner beobachtete Chautard[3]) in Fouta-Djallon die Lateritbildung. Er schreibt darüber: „Ich habe persönlich die Bildung des Laterits beim zweimaligen Passieren desselben Ortes im Zwischenraum von fünf Monaten beobachtet". Dabei konnte er gleichzeitig feststellen, daß die Lateritisierung des Gesteins auch ohne Einfluß der Gewitterregen vor sich geht, denn in der ganzen Zeit war kein Gewitter gewesen. Allerdings hebt auch er an anderer Stelle[4]) hervor, daß die Lateritbildung auf den feuchten Südwestabhängen viel intensiver ist als auf den trockeneren Nordostabhängen. Ja, der trockene Nordostwind scheint geradezu ein Hindernis für die Transformation des feldspathaltigen Gesteins in Laterit zu sein.

Über die Zusammengehörigkeit des Laterits mit dem in der Umgebung anstehenden Gestein gibt uns Chautard ebenfalls Nachricht. Beim Laterit am Fuße des Sansa-Berges in der Nähe der Tinkissofälle konnte er deutlich den anstehenden Granit als das Ursprungsgestein erkennen.[5]) In Tabouna (nord-

[1]) Chevalier et Cligny, La Casamance. Annal. de géogr. 1901 p. 165—167.
[2]) Lasnet, . . . a. a. O. S. 334.
[3]) Chautard a. a. O. S. 137.
[4]) Chautard a. a. O. S. 136.
[5]) Chautard a. a. O. S. 135.

östlich von Friguiagbé) zeigten sich die Übergänge zum anstehenden Diabas.[1]) Lacroix[2]) konnte sogar in den Lateriten, welche aus dem Gabbro am Fuße des Kakulima herstammten, noch die Struktur dieses Gesteins feststellen.

Als bemerkenswert führen Rambaud[3]) und Cligny für die Laterite Senegambiens an, daß da, wo der Laterit fehlt, die Kalke als Ersatz besonders entwickelt sind, denn sie erreichen dort zuweilen eine Mächtigkeit von 10—15 m.

Die chemische Untersuchung der westafrikanischen Laterite hat gezeigt, daß sie, wenn man von älteren unzersetzlichen Mineralen, wie z. B. Quarz, absieht, im wesentlichen aus Eisen- und Aluminiumhydroxyd bestehen.[4]) Dazu bemerkt Chautard, daß man jetzt übereingekommen sei, den Namen „Laterit" den Zersetzungsprodukten feldspathaltiger Gesteine zu geben, die durch die Anwesenheit von freiem Aluminiumhydrat charakterisiert seien.[5]) Das Eisen existiert darin ganz oder teilweise als niedrigstes Hydroxyd des Eisenoxyds ($Fe_2O_3$), es heißt Turgit (Turjit 2 $Fe_2O_3$, $H_2O$). Der Eisengehalt ist sehr verschieden. Zuweilen enthält der Laterit bis zu einem Drittel reines Eisen, so daß an gewissen Stellen von Hochgambien durch ihn die Magnetnadel abgelenkt wird.[6]) Ferner ist bei seiner chemischen Zusammensetzung eine große Analogie mit dem wichtigsten Aluminiummineral Bauxit [$Al_2O$ $(OH)_4$ oder $Al_2O_3$, $2H_2O$] bemerkenswert. In diesem Mineral ist $Al_2O_3$ oft durch viel $Fe_2O_3$ ersetzt. Nach Bauer[7]) spielt noch ein anderes Aluminiumhydroxyd in dem Laterit eine hervorragende Rolle. Dies ist der Hydrargillit [$Al(OH)_3$ oder $Al_2O_3$, $3H_2O$]. Lacroix[8]) fand aber in den Proben vom Kakulima, von der Elfenbeinküste und anderen Orten des Sudan nur einen einzigen Hydrargillitkristall.

---

[1]) Chautard a. a. O. S. 134.
[2]) Lacroix a. a. O. S. 211.
[3]) Rambaud et Cligny, Le sol du Sénégal, La Géographie 1901 p. 19, 20.
[4]) Lacroix a. a. O. S. 208.
[5]) Chautard a. a. O. S. 126.
[6]) Lasnet, . . . a. a. O. S. 333.
[7]) Nach Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie, Leipzig 1901, S. 494.
[8]) Lacroix a. a. O. S. 208.

Die äußere Erscheinung der im Gebiete gesammelten Laterite war sehr verschieden. Bald bildeten sie ein schwammigzelliges Gewebe und lockere Kiese oder Breccien von mannigfaltigem Zusammenhang, bald ein hartes Gestein, teils höhlig und runzelig, teils kompakt und verglast. Zuweilen glichen sie den Laven, ein anderes Mal mit Kiesen gemischten Tonen. Dabei wechselte die Farbe vom Hellgelb, Gelbbraun bis zum metallischen Schwarz, hindurchgehend durch alle Töne von Rostfarbe, manchmal durch lebhaftes Karmin oder Purpurviolett.[1])

Neben dem eigentlichen Laterit wird von Doelter[2]) sogen. lateritischer Sandstein angeführt. Er zeichnet sich durch geringen Eisengehalt aus. Dieses Gebilde meinen auch jedenfalls Rambaud und Cligny,[3]) wenn sie schreiben: „Wir übernehmen nicht die Verantwortlichkeit, einen neuen Ausdruck zu schaffen, und setzen den alten Mißbrauch fort und nennen ‚Laterit' im Senegalgebiet einen Sandstein oder ein sandsteinartiges Konglomerat, welches aus beinahe reiner Kieselerde mit einem eisenhaltigen Zement besteht und eine rostrote, braune oder sogar schwarze Färbung zeigt." Dagegen scheint wirklicher aus Sandstein herrührender Laterit außerordentlich selten zu sein. Er wurde von Chautard[4]) nur auf dem Plateau von Sefuru, auf den Hochebenen des Kilissi und an einigen Punkten in der Provinz Friguiagbé gefunden. Die Zersetzung vollzieht sich nach seiner Ansicht nur unter der Tätigkeit der stagnierenden Gewässer.

Meist wird für diese Gesteine die Bezeichnung „eisenhaltige Konglomerate" die zutreffende sein, da ihnen das charakteristische Aluminiumhydroxyd fehlt. Die Konglomerate bedecken in Fouta-Djallon und Guinea beträchtliche Strecken und haben zur Gestaltung des Bodenreliefs viel beigetragen.[5]) Sie sind gewissermaßen das Endprodukt der lateritischen Zersetzung und stellen sich als ein höhliges Gestein dar, das häufig mit den Trümmern von Sandstein und Eruptivgestein angefüllt ist. Da

[1]) Lasnet, . . . a. a. O. S. 333.
[2]) Doelter a. a. O. S. 221.
[3]) Rambaud et Cligny, Le sol du Sénégal. La Géographie 1901 p. 12.
[4]) Chautard a. a. O. S. 136 Note 1.
[5]) Chautard a. a. O. S. 149.

sie von großer Härte und Widerstandsfähigkeit sind, breiten sie sich häufig als schützender Mantel über den Sandsteinplateaus aus. Ehe aber dieser Endzustand in der Zersetzung eingetreten ist, hat die Erosion an den Brüchen und in den Tälern viel Material fortgeführt, so daß nur noch die höheren Teile mit einer Kappe von eisenhaltigem Konglomerat bedeckt sind. Selbstverständlich kann sich dieser Vorgang nur da abspielen, wo die Sandsteinflächen von Eruptivgesteinen durchbrochen sind, von welchen das Zersetzungsmaterial auf die Ebenen heruntergetragen wurde. Diese Sandsteinflächen, welche mit solcher Haube gekrönt sind, kommen sehr häufig vor. Als die charakteristischen Beispiele führt Chautard[1]) die Berge Massaa und Momo bei Coliagbé an. Ein fernerer Einfluß kommt den Lateriten und eisenhaltigen Konglomeraten auf die Oberflächengestaltung in den „bowals“ zu. Das sind steinige Ebenen auf den Hochflächen der Massive, die fast ganz von baumartiger Vegetation entblößt und zum größten Teil mit den obengenannten Steinen bedeckt sind. Mehr oder weniger große Blöcke sind über die Hochflächen ausgestreut; die fruchtbare Erde dagegen ist durch die Regen in die Täler hinabgespült. Wir finden die „bowals“ besonders auf den Massiven Fouta-Djallons.

Auch die Termitenhaufen, die die trocknen Stellen der Täler bedecken und dem Lande ein eigentümliches Gepräge geben,[2]) sind aus lateritischem Material und gehen durch die klimatischen Einflüsse allmählich in ein eisenhaltiges Konglomerat über.

Schließlich liefern die Gebilde den Dialonkés und Malinkés in Fontafa ein willkommenes Baumaterial für ihre Hütten und Befestigungen[3]), da sie an der Luft sehr schnell erhärten. Diese Anwendung beobachtete Doelter[4]) auch auf den Bissagos-Inseln, am Rio Geba und am Rio Grande. Die Eingeborenen bemalen auch mit dem noch nicht erhärteten Laterit ihren Körper.

---

[1]) Chautard a. a. O. S. 150.
[2]) Chautard a. a. O. S. 151 Abbildung.
[3]) Chautard a. a. O. S. 147 Abbildung.
[4]) Doelter a. a. O. S. 223.

## 2. Die Eiszeit.

Neben dem Laterit gibt es noch eine andere höchst auffallende Erscheinung in der geologischen Beschaffenheit des Landes. Dies sind die zahlreichen Blöcke von Granit und kristallinischem Gestein, die teils auf den Hochebenen, teils auf den Hängen und in den Tälern angetroffen werden. Bei den ungeheuren Wassermengen, die in der Regenzeit herniederfallen, darf man gewiß für große Mengen der Blöcke und des Gerölles das Wasser als Transportmittel ansehen; denn die Gehänge der Berg- und Hügelketten zeigen nur zu deutlich die zerstörende Gewalt des Wassers, welches herniederstürzt und dann große Flächen überschwemmt. Diese versumpfen beim Eintritt der regenlosen Zeit, oder sie trocknen ganz aus. Auch die Flußtäler, die tief eingeschnitten sind, zeigen alle Erscheinungen eines wechselnden Wasserspiegels und einer bald stärkeren, bald schwächeren Erosion. Aber man trifft auch unzählige Blöcke an, an deren Fortschaffung durch das Wasser schwer gedacht werden kann. Da nun in anderen Erdräumen das Eis als Transportmittel solcher Riesenmassen angesehen wird, lag es nahe, auch für unser Gebiet die Möglichkeit einer Eiszeit zu erwägen. Hier sei gleich erwähnt, daß zur Erörterung dieser Frage nur wenig Beobachtungen vorliegen. Und nicht nur in Fouta-Djallon und Französisch-Guinea, sondern auch an der Elfenbeinküste hat man Blöcke und Tone glazialen Ursprungs zu erkennen geglaubt. Ebenso wurden die Zeichen einer alten Tätigkeit des Eises auf der Goldküste auf einem Raum von 1500 qkm bemerkt.[1])

Famechon[2]) äußert sich über die glazialen Erscheinungen folgendermaßen: „Das eruptive Massiv von Fouta-Djallon ist ganz granitisch. Die Berge haben abgerundete Gipfel, auf den Flanken treten große Blöcke über den Boden hervor und können für Moränen angesehen werden, wenn man annähme, daß die Eiszeit sich hat bis Guinea bemerkbar machen können.“ Be-

---

[1]) Reclus, Nouvelle Géographie Universelle, Paris 1887. t. XII p. 407, 408.
[2]) Famechon a. a. O. S. 73.

stimmter spricht sich Salesses [1]) aus. Nach ihm werden die Spuren prähistorischer Gletscher auf den Abhängen des Kakulima [2]) und auf den Ufern der Becken der beiden Scarcies, auf jeder Seite des Kammes von Tamisso, gefunden. Die Gletscher haben ihre Stirnmoränen bis gegen die Mündung dieser beiden Flüsse vorgeschoben. Die Seitenmoränen sind noch sichtbar, die Felsen sind wellig gerundet und zeigen die Schliffe, Schrammen und Gekritze wie in der Schweiz. Dieselben Beobachtungen hat Anderson [3]) in Liberia gemacht. Außer in den oben erwähnten Merkmalen glaubte Reclus [4]) noch in der zerschnittenen Form der Küste zwischen Kap Roxo und Kap Saint Anne, die viel Ähnlichkeit mit der Fjordküste Norwegens bietet, einen weiteren Beweis für die Tätigkeit der früheren Gletscher sehen zu können, welche ehemals von den Bergen Fouta-Djallons herniederstiegen. Dieser Auffassung widersprechen aber Chevalier und Cligny.[5]) Nach ihren Untersuchungen kann man zwischen Kap Verde und Sierra Leone nicht von Fjorden und Gletschertälern sprechen; denn überall findet sich nur sandiges, kaum den Ozean überragendes Land. Hier kann nur von der außergewöhnlich großen Zerstörungskraft des Wassers gesprochen werden. Leider scheint Chautard dieser Sache bei seiner geologischen Expedition im Jahre 1904 gar keine Aufmerksamkeit gewidmet zu haben, denn nirgends ist von ihm diese Frage berührt worden.

Ob und wie weit diese oder jene Ansicht von einer früheren Vergletscherung in diesen Breiten richtig ist, kann erst durch ein eingehendes geologisches Studium festgestellt werden. Die Gegenwart erlaubt jedenfalls mit ihrem warmen Klima im Westsudan weder Schnee- noch Gletscherbildung. Außer bei Lambert, [6]) dem der Almamy Oumar versicherte, daß sich auf den Hauptgipfeln seines Landes Schnee befände, habe ich nirgends über diese Tatsache eine Nachricht gefunden.

---

[1]) Salesses, B. S. G. du Nord (Douai) 1897, p. 62.

[2]) Salesses, Une ascension . . . a. a. O. p. 496—506.

[3]) Anderson, Narrative of a journay to Musardu, New York 1870, p. 58.

[4]) Reclus a. a. O. S. 178, 346.

[5]) Chevalier et Cligny, Annal. de géogr. 1901, S. 165.

[6]) Lambert, Voyage dans le Fouta-Djallon, Rev. mar. et col. 1861, II p. 49.

Dennoch würde dies noch nicht gegen eine Eiszeit in diesen Breiten sprechen, wenn man annimmt, daß das Massiv von Fouta-Djallon zu Beginn dieser Epoche bedeutend höher war als heute und wirklich die ostafrikanischen Höhen erreichte. Ebenso sind wir über die Zeit der Vergletscherung noch ganz im Ungewissen. Doch spricht die ungestörte und unveränderte Lage der gewaltigen Sandsteinmassen entschieden mehr für eine permische als für eine diluviale Eiszeit. Daß tatsächlich in früheren geologischen Zeitaltern eine bedeutendere Höhenlage vorhanden gewesen sein muß, beweisen einerseits die in der Gegenwart andauernden, sehr beträchtlichen Abtragungen, andererseits die Anzeichen einer abwärts gerichteten Bewegung des Kontinents in einzelnen Gegenden. So berichtet Chautard[1]) von Schwankungen der Küste an den Mündungen des Dubreka, Coïa und Maneah, die das Untertauchen des einen Teiles der Guineaküste verursacht haben. Hierdurch sind sowohl die submarinen Täler in den Mündungstrichtern der genannten Flüsse hervorgerufen als auch die Abtrennungen der Los-Inseln vollzogen worden. Die Wassertiefe zwischen den Inseln und dem Kontinent beträgt höchstens 10 m. Ebenso spricht Salesses[2]) von einer Transgression des Meeres in dieser Gegend. Die alte Küste wird nach ihm durch einen unterseeischen Abbruch dargestellt, der ziemlich gleichmäßig mit der jetzigen Küstenlinie verläuft. Dieser Abbruch scheint mit der 10 m Isobathe übereinzustimmen. Noch auf 50 km von der Küste beträgt die Tiefe des Ozeans nicht mehr als 20 m; erst dann nimmt sie schneller zu. Auch von Sierra Leone wird von dem Senkungsphänomen berichtet.[3])

### β) Das Alluvium.

Wo das feste Land aufhört, und das Sumpfland beginnt, kommen wir zum Alluvium. Eine genauere Abgrenzung ist nicht möglich, da beide Formationen gleichartig zusammengesetzt

[1]) Chautard a. a. O. S. 93.

[2]) Salesses, B. S. G., Paris 1899, p. 384.

[3]) Vivien de Saint-Martin, Dictionnaire de Géographie universelle (Sierra Leone) p. 917, 918.

sind, und besonders in den Küsten- und Flußniederungen häufig die erste allmählich aus der zweiten hervorgeht. Im französischen Guinea erzeugen alle Flüsse an der Meeresküste und in ihren Mündungen weite Ablagerungen von einem schwarzen, klebrigen Schlamm „Poto-Poto“.[1]) Dieser ist der Lieblingsboden des Mangrovebaumes, der dort mit einer Kraft ohnegleichen wächst und nach und nach die Schlammbänke festlegt. Wenn diese Bänke eine gewisse Ausdehnung erlangt haben, verschwinden die Mangrovebäume, da sie nur in brackigem Wasser gedeihen. Das Land kann dann in Kultur genommen werden. Es ist von unvergleichlicher Fruchtbarkeit. Diese Schlammmassen finden wir auch an den Flüssen nördlich und südlich von Französisch-Guinea wieder. So wird das Mangrove- und Flußalluvium in Sierra Leone[2]) allein auf mindestens 2600 qkm geschätzt. Zu dieser durch die vielen Flußmündungen tief zerschnittenen Küstenlinie, die sich vom Gambia bis zum Kap Saint Anne erstreckt, steht die auf größere Strecken gradlinige, von keinem permanenten Fluß nördlich und südlich vom Senegal unterbrochene in auffälligem Gegensatz. Ein drittes Bild gewährt endlich die Küstenlinie, die von der Sherboro-Insel in südöstlicher Richtung bis zum Kap Palmas läuft. Sie ist in Liberia[3]) ein nur wenige Meter über die See erhabener sandiger Strand, der von vielen aus dem Innern kommenden Flüssen und mehreren in Form und Beschaffenheit einander sehr ähnlichen Vorgebirgen unterbrochen wird, welche alle in westlicher oder südwestlicher Richtung in den Ozean hinausragen. Hinter diesem Strandwalle liegt ein breiter Sumpfgürtel. Diese Sumpfregion ist gar nicht oder kaum höher als der Meeresspiegel und wird außer den Flußläufen noch von tiefen, breiten, stillen und schwarzen Wasserstraßen, den sogen. Creeks, kreuz und quer durchzogen.

Die Bildung der Alluvionen wird ferner noch durch die Ebbe und Flut begünstigt; denn die Flutwelle des Ozeans dringt in die weit geöffneten Mündungstrichter der Flüsse hinein und

---

[1]) Famechon a. a. O. S. 78, 79 (man vgl. das S. 40 Gesagte).
[2]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.
[3]) Büttikofer a. a. O. S. 44, 45.

steigt hoch in dieselben hinauf. Die Flut nimmt in dem Maße zu, als man sich von Saint Louis und Gorée nach Süden entfernt. Sie beträgt in Gorée 0,60—0,90 m, erhebt sich auf mehr als 2 m vom Gambia und mehr als 3 m vom Kap Roxo an und erreicht am Rio Nunez 3—4,5 m, an der Alcatrez-Küste 4—4,5 m, am Rio Pongo 3—4 m, an den Los-Inseln 3,20—4 m und an den Mündungen der Scarcies 3—3,60 m.[1]) Bei dem Casamance machen sich Ebbe und Flut noch bis Sedhiou bemerkbar, und sein Wasser ist noch auf der Höhe von Yatacounda salzig.[2]) Selbst auf dem schmalen Küstensaum von Französisch-Guinea dringt die Flut auf mehr als 20 km in den Dubréka, Tanéné, Coïa und Manéah ein.[3]) Durch die Gezeiten wird so eine Gegenströmung oder beschleunigte Strömung erzeugt, die einerseits die Ablagerung des gröberen und feineren Gerölles herbeiführt, andererseits aber auch gewaltige Massen von Alluvionen mit sich in das Mündungsgebiet hinabzieht und hier zahllose Schlammbänke, Inselchen und Untiefen erzeugt, welche die Einfahrt größerer Schiffe teils erschweren, teils ganz verhindern. Das beste Beispiel bietet hierfür das Küstengebiet am Rio Grande. Das Land ist hier fast im Niveau des Meeres und wird von unzähligen Flüssen, Mündungen und Meeresarmen durchbrochen, die den Archipel der Bissagos abschneiden.[4]) Häufig sind diese Küstenzonen und Flußufer während eines großen Teiles des Jahres überschwemmt und vollständig unzugänglich. Am Casamance dauert diese Periode vier Monate.[5])

Wenden wir uns von der Küste nach dem Innern, so sehen wir auch hier das Alluvium in beträchtlicher Ausdehnung. Seine Entstehung wird in diesen Bezirken durch die Wassermassen der jährlichen Regenzeit veranlaßt. Sie liegt weiter in dem undurchlässigen Tonboden und ist auch durch die Eigentümlich-

[1]) Machat, Les Rivières du Sud, Paris 1906, p. 209.

[2]) Brosselard-Faidherbe, Casamance et Mellacorée, Paris (ohne Jahreszahl), p. 28.

[3]) Chautard a. a. O. S. 15.

[4]) Hauser, Études sur les colonies portugaises. Quest dipl. et col. 1900 p. 265.

[5]) Brosselard-Faidherbe a. a. O. S. 16.

keiten der Stromsysteme begründet. Wir müssen nämlich außer den Haupt- und den ständig wasserführenden Nebenflüssen noch zweierlei Strombetten unterscheiden: erstens solche, welche nur während der Regenperiode Wasser enthalten und dieses dem Hauptstrom zuführen, sie heißen Ruisseaux oder Dayas; zweitens solche, in die zur Regenzeit der Überfluß des Wassers aus den Hauptströmen abfließt, und die so durch den Hauptstrom genährt werden, sie heißen Marigots. Beide Arten von Strombetten gehören zu den überall anzutreffenden Erscheinungen in unserm ganzen Gebiete. Ihr Wasser verlieren sie teils durch Verdunstung und teils durch Versickerung.

Ein anderer Teil des Alluviums verdankt seine Entstehung dem oft schüsselförmigen und somit abflußlosen Gelände. Darüber liegen noch keine Beobachtungen vor. Ich möchte annehmen, daß es sich um Austiefungsbecken handelt, die durch Senkungen, Versackungen und Einstürze der Schichten entstanden und dann durch Wasser- und Winderosion weiter vertieft sind.[1]) In diese bald flacheren, bald tieferen Becken stürzen sich die Wasser aus den Randgebieten und führen meilenweite Überschwemmungen herbei. Diese beckenartigen Gelände besitzen große Verbreitung in Senegambien und im französischen Sudan. In Sierra Leone und Liberia liegen die Alluvialbildungen zwischen den Hügelreihen des Hinterlandes. Die Täler sind von Wäldern mit wahrhaft tropischer Vegetation bestanden. In den Wäldern aber breiten sich Sümpfe aus, wie sie in gleicher Weise wahrscheinlich nicht anderswo wiedergefunden werden.[2]) Dies trifft besonders auf Sierra Leone zu. Alldridge[3]) erzählt, daß die Expedition auf dem sechstägigen Marsche von Weima nach Kamaror nicht weniger als 171 Sümpfe und versumpfte Gewässer überschritten hätte. Ähnlich finden wir es in Liberia; doch glaubt Johnston,[4]) daß mit dem landeinwärts allmählig ansteigenden Terrain die Sümpfe mehr und mehr verschwinden oder nur geringere Ausdehnung haben.

---

[1]) Man vgl. hierzu S. 78 über die Tamnadepression.

[2]) Bindloss, In the Niger Country, Edinburgh and London 1898, p. 289.

[3]) Alldridge a. a. O. S. 275, 276.

[4]) Johnston, Liberia. The Geogr. Journal. Aug. 1905 p. 134.

## C. Vulkanische Erscheinungen. Eruptivgesteine. Erdbeben.

Trotzdem der Atlantische Ozean in der Nähe der Westküste und die Westküste selbst in früheren geologischen Erdperioden der Schauplatz einer ausgedehnten vulkanischen Tätigkeit gewesen sind, die sich von der Straße von Gibraltar bis weit in den Meerbusen von Guinea erstreckte und zahlreiche Veränderungen der Oberfläche hervorbrachte und besonders eine ganze Reihe von Inselgruppen wie Madeira, die Canaren, die Kapverden, Fernando-Po und S. Thomé erzeugte, zeigt kein bis jetzt bekannter Berg im Westsudan zwischen dem Atlantischen Meer und dem Niger vulkanische Erscheinungen, obschon auch das jüngere Eruptivgestein vielfach in den Reiseberichten Erwähnung gefunden hat. Selbst für den Kakulima, der von der Seeseite wegen seiner Kegelform die Illussion eines Vulkans hervorruft,[1]) und auf dessen Gipfel Ruxton[2]) sogar die Rauchwolken gesehen haben will, ist durch Salesses[3]) dieser Irrtum berichtigt worden. Er hat diesen Berg bestiegen und mitgeteilt, daß es sich bei ihm um eine charakteristische Anhäufung von Granit und Sandstein handelt. Dennoch geht gerade aus den neueren Forschungen hervor, daß die Eruptivgesteine überhaupt eine ziemlich bedeutende Rolle spielen. Sie lassen aber eine spezielle Altersbestimmung nirgends zu, da ja für die durch sie durchbrochenen Sedimente ebenfalls nur sehr unvollkommene Altersangaben gemacht werden können. Wir unterscheiden deswegen nur ganz allgemein die älteren Eruptivgesteine. Granit, Porphyr, Gabbro, Diabas, Serpentin, Diorit u. a., von den jüngeren: Trachyt und Basalt.

Unter den relativ älteren Eruptivgesteinen haben die sauren mit granitischem Typus den Vorrang, ganz besonders in Fouta-Djallon. Ihr Vorkommen ist schon beim archäischen System angezeigt worden. Porphyr wird nirgends erwähnt.

Dagegen sind die basischen Eruptivgesteine schon etwas

[1]) Famechon a. a. O. S. 78.
[2]) Ruxton, Proc. R. G. S., London 1865/66, p. 67.
[3]) Salesses, Une ascension . . . a. a. O. p. 496.

genauer studiert worden. Gabbro bildet anstehendes Gestein am Kap Mount,[1]) in Monrovia,[2]) in Freetown,[3]) am Fuße des Kakulima, in Labe, Fontafa und Coïn.[4]) Der Gabbro von Monrovia ist im frischen Bruch dunkelgrün, deutlich körnig, durchaus nicht schiefrig, ebensowenig ist eine porphyrische Ausbildung wahrzunehmen. Der Dünnschliff zeigte vorherrschend lichtgraue, leistenförmige Massen von Plagioklas, daneben große tafelförmige, lichtgelbe Diallagkristalle und Einsprengungen von Titaneisen. Der von Gürich bei Freetown gesammelte Gabbro enthält Olivin, Hypersthen und kleine Mengen von Magnetit. Die Gabbros aus dem französischen Guinea bieten zwei verschiedene Typen: der erste, welcher in dünnen Fäden im Peridotit lagert, besteht aus spaltbaren Massen von Labrador und bronzefarbigem Diallag; der zweite, welcher häufiger ist, besteht aus Bytownit und Pyroxen und ist gewöhnlich von Hypersthen und Olivin begleitet.

Der Peridotit, der aus Olivin und Diallag zusammengesetzt ist, zeigt am Kakulima bis jetzt sein einziges Vorkommen in Westafrika.[5])

Die größte Verbreitung unter den basischen Eruptivgesteinen haben entschieden die Diabase. Sie kommen nach Lacroix[6]) zwischen 11° 40′ und 13° 40′ westl. Länge und 10° und 11° nördl. Breite vor. Chautard[7]) hat sie aber noch östlich vom 11°, nördlich vom 12° und südlich von 9° 30′ angetroffen. Sie setzen sich im wesentlichen aus Plagioklasen und Augit zusammen, Magnetit ist selten. Lokale Erscheinungen sind Diabase mit wenig Biotit (Kouloun-Kouloun; Kaléta) oder Olivin (am Kabocobonfluß bei Oundéa; Coïn). Außerdem sind einige reich an Hypersthen; sie bilden somit den Übergang zu den Gabbros

[1]) Büttikofer a. a. O. S. 46.

[2]) Lenz, Gabbro von der Westküste Westafrikas. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1878, S. 52.

[3]) Gürich a. a. O. S. 108.

[4]) Chautard a. a. O. plans 3 et 4.

[5]) Lacroix a. a. O. Rev. col. 1905 (Nr. 25) p. 205.

[6]) Lacroix, Les roches éruptives basiques de la Guinée franç. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. 1905, p. 411.

[7]) Chautard a. a. O. S. 203.

[illegible] Nachtigallberg, bei Nakomadiberg bei Gelé, Quellen des Kadeje-Kadeje usw.[1]. Ferner sind Diakese von Arsandaux[2] an der Ostküste des Wassers von Kiukkallue, von Bumbuli[3] am Cess River und in Skizzenbuch am Verbindungsweg des Bassa- und Vergleichs nachgewiesen worden.

Serpentin bei Lenz[4] in Mangwia einmalig beobachtet, doch hält er sein Vorkommen für nicht unwahrscheinlich, da er den Verwandlungsprozeß des Dolerits verfolgen sein könne. Serpentin wird von anderen Forschern nicht angegeben, wohl aber verschiedentlich durch Chautard[5] der serpentinähnliche Opale, so namentlich von Tabouna, östlich von Gambia und an mehreren anderen Orten. Recht selten scheinen die Diorite, Syenite und Porphyrite zu sein. Die beiden ersten Gesteine finden sich zwischen Gambierna und Tiyabou[6]. Glimmerhaltige und andesitische Porphyrite treten in der Nachbarschaft der alten Goldminen von Kouieba auf.[7]

Recht viele Autoren haben sich über das Vorkommen der jüngsten Eruptivgesteine geäußert. Gallieny,[8] Bellan,[9] Caille,[10] Bonnard,[11] Rolland[12] und Lambert[13] seien nur aus der Zahl der Reisenden aus den ersten sechs Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts erwähnt, die mehr oder weniger ob

[1] Lacroix a. a. O. S. 411, 412.

[2] Arsandaux a. a. O. S. 861, 862.

[3] Büttikofer a. a. O. S. 47, 48.

[4] Lenz a. a. O. S. 32.

[5] Chautard a. a. O. plans 3 et 4.

[6] Frey. Von geringerer [illegible] le Bassin de la Falémé et son passage [illegible] Compt. Rend. Soc. géogl. de Paris 1884, p. 174—177.

[7] Arsandaux a. a. O. S. 862.

[8] Gallieny. Reise durch das westliche Afrika. Deutsch von Sachs. Berlin Leuchtag 1880. S. 11.

[9] Bellan. Reise in das Innere von Afrika [illegible] von Kamp. Leipz. 1850. S. 219.

[10] Caillé. Journal d'un voyage à Tombouctou et à Djenné. Paris 1830. t. I p. 273.

[11] Bonnard. Voyage sur la côte et dans l'intérieur de l'Afrique occidentale. Paris 1858. p. 93 u. a.

[12] Rolland, Second voyage à [illegible]. Rev. col. 1857 p. I. 7 S.

[13] Lambert a. a. O. S. 2.

von Basalten, Lavaen und Trachyten schreiben. Doelter[1]) findet diese Angaben keineswegs erstaunlich, da gänzlich ungeeignete Laven, wie diese Roheisen ist waren, dunkle Steine für Laven halten und offenbar auch die eisenhaltigen Sandsteine für solche gehalten haben. Unter den von jenen mitgebrachten Proben befand sich kein einziges vor irgendwie mit vulkanischer Tätigkeit in Beziehung stehendes Gestein. Es handelt sich hier vielmehr, wie außer Doelter auch noch Gallieni[2]) und Frau[3]) hervorheben, um eine Verwechselung mit den Lateriten, den eisenhaltigen Sandsteinen und Schiefern, die durch den Einfluß des Klimas und der Atmosphärilien eine weitgehende Veränderung erfahren haben.

Frau und die Angaben von Olivier[4]) und Brosselard-Faidherbe[5]) über diesen Gegenstand noch nicht durch Fachgeologen bestätigt. Ersterer berichtet von schwärzlichen Felsmassen im Tale Cobara, die von weitem Basalten ähneln. Letzterer bemerkt zwischen Mankounou und Gendoukar auf einer Länge von mehreren Kilometern basaltische Felsen, die von Norden nach Süden streichen und denen von Gorée ähnlich sind. Außerdem finden sich auf dem rechten Ufer des Casamance, gegenüber von Koilbenta, mitten in den Reisfeldern Basaltblöcke, die sich in das Bett des Flusses hinein erstrecken und es teilweise sperren. Einige dieser Blöcke sind 4—5 m hoch.

Recht spärlich treten dem Gesagten die durch Geologen gemachten Funde gegenüber. Görich[6]) sah am Kap Verde schwarzes, basaltisches Gestein von undeutlicher säulenförmiger Absonderung. Auf dem Tallaplateau (Sierra Leone 10° n. Br.) lagert eine isolierte Doleritkuppe[7]). Aus dem Innern ist nur ein trachytisches Gestein mit vulkanischem Ausdruck angezeigt.

[1]) Doelter a. a. O. S. 218.

[2]) Gallieni, Voyage au Soudan fr., Paris 1885, p. 184.

[3]) Frau, Les résultats scientifiques de la mission du Fouta Djallon. B. S. G. Comm. de Bordeaux 1891, p. 171.

[4]) Olivier a. a. O. S. 130.

[5]) Brosselard-Faidherbe a. a. O. S. 28, 30.

[6]) Görich a. a. O. S. 128.

[7]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.

Arsandaux' Trachyt von Sénoudébou gehört einem ziemlich seltenen Typus an; er ist rosigbraun und schließt viele blaue Kristalle von Nosean ein.[1])

Unentschieden muß es ferner nach Gürich[2]) bleiben, wohin die tuffähnlichen Gesteine zu rechnen sind, die den Olivingabbro in Freetown überlagern.

Auf eine altvulkanische Tätigkeit weist schließlich noch des Vorkommen von heißen Quellen hin. Madrolle[3]) besuchte die heißen Quellen „Mollien, Bonnard und Hecquard" im Westnordwesten von Kade. Die Temperaturen der drei Quellen betragen nach ihm 56°, 45° und 32° C. —

Wenig Berichte handeln über Erdbeben. Dennoch schreibt Mollien,[4]) daß Erdbeben sehr häufig seien. Er scheint dabei besonders das Massiv von Fouta-Djallon und seine nördlichen Ausläufer im Auge zu haben, da er seine Bemerkung über die Erdbeben im Anschluß an die Gebirge von Niokolo und Bandeïa macht, die nach ihm durch ihr Äußeres beweisen, daß dieses Land einst reich an Vulkanen war. Als er das Land bereiste, hatte man nicht ganz zwei Monate vorher ein Erdbeben verspürt, dessen Stöße bis nach Timbo wahrgenommen wurden. Famechon[5]) dagegen teilt mit, daß die Erdbeben selten seien, und daß die Bewegungen des Bodens im allgemeinen sehr schwach auftreten. Er selbst hat zwei Erdbeben konstatieren können; das eine war im Jahre 1898 in Conakry, das andere im Januar 1899 am Rio Pongo. Letzteres ist von vielen Personen nicht einmal bemerkt worden. Das Zentrum schien am Rio Pongo ein wenig aufwärts von dem Posten Boffa zu sein. Außerdem konnte Famechon noch durch die Eingebornen erfahren, daß um die Mitte des Jahrhunderts ein Erdbeben stattgefunden habe, welches einen beträchtlichen Schaden vom Rio Nunez bis Bramaya verursacht haben soll. Endlich erwähnt Reclus[6]) noch

[1]) Lacroix a. a. O. (Nr. 24) S. 136.
[2]) Gürich a. a. O. S. 108.
[3]) Madrolle a. a. O. S. 26.
[4]) Mollien a. a. O. S. 219.
[5]) Famechon a. a. O. S. 78.
[6]) Reclus a. a. O. S. 346.

zwei ziemlich starke Erdbeben vom Jahre 1858 und 1862 in Sierra Leone.

## D. Nutzbare Mineralien.

Die Zahl der im Senegal-Nigergebiet vorkommenden nutzbaren Mineralien ist ziemlich groß. Neben dem Gold, von dem im Verhältnis zur Größe des Gebietes nicht viel gefunden wird, ist bis jetzt kaum ein Mineral zu nennen, das einen Handelsartikel für den Weltmarkt oder für eine künftige Großindustrie an Ort und Stelle abgeben könnte. Außerdem wäre ein lohnender Abbau nach europäischem Muster vorläufig ganz unmöglich, da die der Industrie unentbehrliche Kohle noch nicht gefunden ist, und auch die geeigneten Arbeitskräfte fehlen. Wie weit hier besondere Arbeitsmethoden und der Ausbau der Eisenbahn Wandel schaffen können, muß die Zukunft lehren. Zurzeit werden die Metalle durchaus in ursprünglicher Weise und, mit Ausnahme des Goldes, nur für den Bedarf der Eingeborenen gewonnen. Nachfolgende Angaben sollen vor allen Dingen das bis jetzt entworfene Bild vom geologischen Aufbau des Landes vervollkommenen. Die bis jetzt bekannten nutzbaren Mineralien sind:

a) Eisen: Es ist sehr verbreitet und kommt meist in den Lateriten und eisenhaltigen Konglomeraten als Eisenhydroxyd vor. Zuweilen tritt es auch als Magneteisen, Eisenkarbonat und Eisenkies, seltener als Titaneisen auf.

b) Gold: Die diluvialen Goldlager wurden schon an anderer Stelle berücksichtigt. Besonders häufig ist sein Vorkommen als Alluvialgold im Schlamm und Sand der Flüsse, die es in der Regenperiode von den Bergen Fouta-Djallons und Bambuks losreißen und zu Tal führen. Schließlich findet man es auch in den Quarzen, Quarziten und metamorphisierten Schiefern. Primäre Goldlager von Bedeutung sind noch nicht bekannt. Die Gewinnung des Goldes auf sekundärer Lagerstätte geschieht durch die Goldwäsche. Der mittlere Goldgehalt wird auf 15 g geschätzt.

c) Aluminium: Es kommt in dem Laterit vor, doch in zu

geringer Menge um gegenüber dem Bauxit gewinnbringend sein zu könnnen.

d) Kupfer: Spuren von Kupfer sind in gewissen Sandsteinen und Kalken vorhanden[1]). Colin[2]) berichtet von seinem Vorkommen bei Bafulabe. Die Mandingvölker benutzen das Kupfer in beschränktem Maße in den Waffen. Die Herkunft konnte Johnston[3]) nicht ermitteln; doch vermutet man, daß die Mauren die Minerale in ihrem Lande haben.[4]) Büttikofer[5]) sammelte am Messurado-Vorgebirge ein Felsstück, worin sich eine Druse mit vielem Kupfer auf Kalkspat fand.

e) Blei und Silber: Bleierze sind im Kelipolande im östlichen Liberia gefunden worden.[6]) Lenz[7]) berichtet von dem Vorkommen von Blei- und Silbererzen am oberen Senegal. Silber findet sich auch vielfach im Gold.

f) Zinkerze gibt es in der Nähe von Monrovia.[8])

g) Quecksilber erwähnen Büttikofer[9]) und Lamartiny.[10]) Ersterer bemerkte es an verschiedenen Stellen in den Felsspalten in der Nähe des Sinoe River. Nach letzterem erschien es im Zustande kleiner Kugeln und sehr rein in den Tonen der oberen Schichten in Sénoudébou. Auch in der Umgebung von Bakel soll es Quecksilber geben.

h) Kohle: Lignit existiert in Hoch-Gambien am Fuße Fouta-Djallons und vielleicht auch im Lande der Mauren.[11]) Angeblich will man auch Kohle im Bett des Bouroundou (rechter Nebenfluß des Nunez) gefunden haben.[12])

---

[1]) Lasnet, a. a. O. S. 342.

[2]) Colin, Le Soudan occidental. Rev. mar. et col. 1883. t 78 p. 18.

[3]) Johnston a. a. O. S. 135.

[4]) Lasnet, a. a. O. S. 343.

[5]) Büttikofer a. a. O. S. 47.

[6]) Johnston a. a. O. S. 135.

[7]) Lenz, Timbuktu, Leipzig 1884, Bd. 2 S. 344, 345.

[8]) Johnston a. a. O. S. 135.

[9]) Büttikofer a. a. O. S. 426.

[10]) Lamartiny, Le pays de Bambouk. B. S. G. comm. Paris 1883—1884 p. 405.

[11]) Lasnet, a. a. O. S. 343.

[12]) Famechon a. a. O. S. 76.

i) Kalk: der Kalk kommt in gut geschichteten Bänken und großen Blöcken auf der Küste Senegambiens bei Popenguine und Rufisque vor. Nach dem schon auf Seite 23 angeführten Fossilienfunde dürften diese Kalke der oberen Kreide angehören. Gewisse Kalke sind auch auch dolomitisch.[1]) Kieselhaltige Kalke und Kalkspate kommen in den Tälern des oberen Senegal und Niger vor.[2]) In Französisch-Guinea[3]) und in den anderen Landschaften hat man bis jetzt noch keine Kalke gefunden.

Der Vollständigkeit wegen sei auch noch das Vorkommen von Sulfaten, Phosphaten und Nitraten angeführt. Erstere finden sich als Gips am Kap de Naze;[4]) Phosphate gibt es in Nianing bei Joal;[5]) während die Nitrate durch den Salpeter vertreten sind. Dieser kommt nach den Angaben Reichembergs[6]) ziemlich reichlich um Nioro vor.

## E. Der Einfluß klimatologischer Faktoren auf die Bodengestaltung.

In den nachfolgenden Zeilen ist keine Darstellung des Klimas beabsichtigt, sondern es soll nur an den recht vereinzelt dastehenden Beobachtungen gezeigt werden, wie Temperaturwechsel, Wind und Niederschäge fortdauernd an der Umgestaltung des Reliefs arbeiten.

Während die Tagestemperatur der Luft im allgemeinen zwischen 30°—40° und die Nachttemperatur zwischen 10°—25° schwankt, steigt die Temperatur der Gesteine durch Insolation bis gegen 60°. Chautard[7]) beobachtete in Tabili 52°, auf dem Plateau von Sefourou 55° und am Badi 58° am Nachmittag, gegen 18°—20° in den Morgenstunden. Das Gestein ist also einem Temperaturwechsel bis zu 40° unterworfen. Noch größere

[1]) Lasnet, a. a. O. S. 338 und 339 (Abbildung).
[2]) Ebd. S. 326.
[3]) Famechon S. 76.
[4]) Lasnet, a. a. O. S. 343.
[5]) Lasnet, a. a. O. S. 343.
[6]) De l'Orza de Reichemberg a. a. O. S. 229.
[7]) Chautard a. a. O. S. 95.

tägliche Schwankungen wurden im Zentralmassiv beobachtet. Den sehr häufigen Gesteinstemperaturen von 55° am Nachmittag folgten solche von 15°—5° am Morgen.[1]) Nach dem Innern wird die tägliche Schwankung geringer. Die Sandsteine werden dadurch mit einem wahren Netz von Sprüngen versehen, die der weiteren Verwitterung große Angriffsflächen bieten. Besonders groß ist die Zerstörung, wenn die leicht zerreiblichen, mit Wasser angefüllten Sandsteine nach der Regenzeit der plötzlichen Austrocknung unterliegen. Auch auf die Eruptivgesteine wirkt die abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung zerstörend, indem sie zerplatzen oder der Abschuppung verfallen. Dabei sind die Diabase nach den Beobachtungen Chautards vielmehr der Zertrümmerung ausgesetzt als die Granite. Die Dicke der Abschuppungen beträgt auf dem Massiv 8—10 cm, im französischem Sudan und am Faleme niemals über 2 cm. Darin zeigt sich augenscheinlich die Abhängigkeit der Abschuppung des Gesteines von der Größe der Temperaturschwankungen.

Die Windverhältnisse sind äußerst einfach. Der trockene und heiße Nordost (Harmattan) weht von Ende Oktober bis Ende April. Er erreicht von Januar bis März seine größte Heftigkeit. Dann setzt vom Mai bis Oktober der Südwestmonsun ein, der dem Lande reiche Niederschläge bringt. In der Übergangszeit zwischen beiden, die Jahreszeiten charakterisierenden Winden herrschen die Tornados. Sie setzen mit plötzlichen ungestümen Wirbelwinden ein, die mit Beginn und Zunahme der Niederschläge und der elektrischen Entladungen an Kraft verlieren, um dann ebenso plötzlich wieder ihr Ende zu erreichen. Der Monsun mit seinen Regengüssen hat eine auffallende Ungleichheit der eruptiven Massive hervorgerufen, die man von der Küste bis in den Sudan hinein verfolgen kann. Alle Berge und Hügel zeigen einen steilen West- und einen sanften Ostabhang.[2]) Am meisten aber bedienen sich die Winde, Harmattans und Tornados, der feinen Sandkörner und der Quarzkörner bis zu 1 ccm Größe als Werkzeuge für ihre zerstörende

[1]) Chautard a. a. O. S. 107.
[2]) Chautard a. a. O. S. 120.

Tätigkeit. Dadurch werden auf den Sandsteinplateaus ganze Partien der leichtzerreiblichen Massen herausgearbeitet, während die härteren stehen bleiben und als gewaltige Felsmassen oder als kleine isolierte Pfeiler mit steilen Abfällen aus der Ebene aufragen.[1]) Weniger groß ist natürlich die Wirkung des Windes auf die Eruptivgesteine; sie zeigt sich in einer Abschleifung und Glättung derselben. Häufig findet sich auch ein leichter Glanz auf dem Gestein.

Die größte Bedeutung für die Modellierung der Oberfläche haben aber entschieden die großen Niederschläge. Ihre Wirkung wird noch dadurch erhöht, daß sie sich nicht wie bei uns ziemlich gleichmäßig über das ganze Jahr verteilen, sondern nur auf wenige Monate beschränkt sind. Vigné[2]) beobachtete, daß die Zahl der monatlichen Regentage in Boke vom Juni bis Oktober über 15, im Juli 25, im August 30 und im September 29 Tage betrug. Boffa hatte 1901 im ganzen 3,12 m Niederschläge; davon 1,25 m auf 20 Regentage im August; 1902 aber 3,92 m mit 1,37 m auf 30 Tage im August.[3]) Conakry hat durchschnittlich 5 m;[4]) Sierra Leone nach Hann[5]) 4,30 m; Siarréa 3,50 m, Kindia 2 m, Labe (1903) 1,65 m;[6]) Labe (1901) 1,30 m (vom Mai bis Oktober);[7]) Timbo 1,62 m (davon 1,52 m vom Mai bis Oktober); Ditinn 1,58 m (April bis Oktober);[8]) Kissidougou 2,01 m; Bamako 1,20 m;[9]) Gorée 0,53 m.[10]) Die Tätigkeit dieser Wassermengen ist ungleich. Die weichen Sandsteine werden von ihnen in cañonartigen Tälern durchschnitten, bis die den Untergrund bildenden archäischen und eruptiven Gesteine der Erosion stärkeren Widerstand entgegensetzen. Solche Täler sind am Badi, das Tal von Tarafé am Tabilifluß, das Tal des

[1]) Famechon a. a. O. S. 74; Chautard a. a. O. S. 111 (Abbildg.); s. Note 6 S. 25.

[2]) Vigné, Climatologie des Rivières du Sud au point de vue pratique, B. S. G. Comm. de Bordeaux 1838; p. 232.

[3]) Manuscrit du Bur. centr. météor., entnommen aus Machat, Rivières du Sud., Paris 1906, p. 136.

[4]) Famechon a. a. O. S. 82 [1892 . . . 5,32 m, 1896 . . . 4,50 m, 1900 . . . 4 m].

[5]) Hann, Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1901, S. 358.

[6]) Chautard a. a. O. S. 100.

[7-9]) Ann. Bur. centr. météor., nach Machat a. a. O. S. 137, 138.

[10]) Borius, Recherches sur le climat du Sénégal, Paris 1875, p. 17.

Santaflusses bei Tabouna;[1]) auch die Täler des Senegal, Faleme und Niger zeigen diese Erscheinung.[2]) Die härteren Sandsteine und Quarzite schleift das Wasser durch die mitgeführten Gerölle ab und überzieht sie häufig mit kiesel-, eisenoxyd- und manganhaltigen Krusten, welche teilweise die Gesteine gegen die Erosion schützen.[3]) Auf den basischen und sauren Eruptivgesteinen veranlassen und beschleunigen die großen Regen wegen ihres Gehaltes an Salpetersäure die Lateritisierung. Überall aber führen die Wassermassen große Mengen von Schutt, Geröllen und Humus fort, um sie in die Täler und Küstenzone zu tragen und die schon weiter oben erwähnten umfangreichen Quartärgebiete aufzuschütten. Berücksichtigen wir ferner, daß alle drei Faktoren meist mehr oder weniger gleichzeitig tätig sind, so haben wir in unserem Gebiet einebnende Kräfte vor uns, wie wir sie nur selten wiederfinden. Ihr Resultat aber sind jene dem Sudan typischen welligen Oberflächenformen.

[1]) Chautard a. a. O. S. 115.
[2]) Lasnet, . . . a. a. O. S. 326.
[3]) Chautard a. a. O. S. 118.

Dritter Teil.

# Über die Oberflächenformen des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger.

## A. Allgemeine Übersicht über die Oberflächenformen.

Der Lauf der großen Ströme Niger, Tinkisso, Bakhoy, Bafing, Faleme, Gambia, Rio Grande, Scarcies und Rokelle, die nach allen Richtungen von einem Gebirgssystem zwischen 8° und 12° n. Br. und 11° und 13° westl. L. ihren Abfluß haben, zeigt deutlich in großen Zügen den Bau der ganzen Landschaft. Sie erreicht in diesem Gebirgsknoten und Quellenzentrum, dem Massiv von Fouta-Djallon, ihre höchste Stufe. Diesem Massiv schließt sich im Norden die Tambaourakette mit ihren südlichen Ausläufern an. Allseitig strahlt das Hauptmassiv seine Ausläufer aus, die besonders im Südosten ziemlich bedeutende Höhen erreichen. Die Ausläufer gehen dann mehr oder weniger schnell in eine zweite Stufe, die Hügellandschaft, über. So sehen wir im Norden und Nordosten die Abdachung in langwelliger Steigung und Senkung allmählich vor sich gehen, bis sich endlich die weiten Ebenen Kaartas und Bakhunus ohne merklichen Höhenunterschied mit der Sahara vereinigen. Die Vegetationsgebiete — Savanne, Steppe, Wüste — allein lassen den Übergang vom Sudan zur Sahara erkennen. Das Land nördlich vom mittleren und unteren Senegal behält seinen Hügelcharakter bei und steht dadurch sogar zu den Ebenen auf dem linken Senegalufer im Gegensatz. Nach Süden und Westen ist die Entfaltung der zweiten Erhebungsstufe auf einen engeren Raum zusammengedrängt, trotzdem ist auch hier im allgemeinen nach Doelter [1])

[1]) Doelter a. a. O. S. 211, 212.

und Olivier[1]) von einer steilen Abdachung keine Rede. Dies werden die Höhenangaben im folgenden zeigen.

Hieran schließt sich als dritte Stufe, bis endlich der Atlantische Ozean dem Lande die Grenzen setzt, die Küstenzone. Diese hat in Senegambien eine Breite von über 500 km, verjüngt sich dann aber nach Süden und begleitet endlich in wechselnder Breite von 30—100 km das Westsudanplateau bis zur Nigermündung.

So tritt uns unser Gebiet als großstufige, allerdings nicht überall deutlich ausgeprägte Terrassenlandschaft entgegen, die noch an zahlreichen Stellen einen bald mehr oder bald weniger scharf ausgeprägten Charakter des Terrassenbaues im kleinen zeigt.[2])

Die Erhebungsstufen ergeben mithin folgende Hauptglieder für die Betrachtung der Oberflächenformen:

a) Das Zentralmassiv von Fouta-Djallon und seine Ausläufer;
b) das Tambaouramassiv;
c) die Hügellandschaft;
d) die Küstenzone.

Außerdem begegnet man noch im ganzen Sudan zahlreichen isolierten Bergen, die keinem bestimmten orographischen System angehören.[3]) Sie treten plötzlich aus der sich oft meilenweit ausdehnenden Ebene auf. In sehr zahlreichen Reiseberichten wird dieser Berge, die man Inselberge genannt hat, durch Wort und Bild Erwähnung getan. Bornhardt[4]) bezeichnete diesen Landschaftstypus als „Inselberglandschaft". Passarge[5]) hat die verschiedenen Typen von Inselbergen nach ihrem geologischen Aufbau und ihrer Entstehung beschrieben.

---

[1]) Olivier a. a. O., Karten mit Profilen.

[2]) Chavanne, Afrika im Lichte unserer Tage, Wien 1881, bestreitet dies.

[3]) Rançon, Le Bondou, B. S. G. Comm. de Bordeaux 1893, p. 449, 450.

[4]) Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung Deutsch-Ostafrikas, Berlin 1900, S. 37.

[5]) Passarge, Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika, Naturwiss. Wochenschr., Jena 1904, Nr. 42 S. 657; ders. Rumpfflächen und Inselberge, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch., Berlin 1904, S. 56.

Die Höhe der Berge ist im allgemeinen nicht beträchtlich; nur wenige erreichen eine Höhe von 1200—1500 m, und nur ausnahmsweise finden wir größere Erhebungen. Diesen letzten Angaben steht Johnston[1]) ziemlich skeptisch gegenüber; denn er schreibt: „Wenn die Berichte von gewissen Reisenden richtig sind, so gibt es (wie im Mount Druple) an der französisch-liberianischen Grenze Höhen von über 3000 m — und folglich höher als irgend ein Berg, welcher in Westafrika südlich vom oberen Niger und westlich von Kamerun angetroffen wird."

## B. Spezielle Übersicht über die Oberflächenformen.

### a) Das Zentralmassiv von Fouta-Djallon und seine Ausläufer.

Das Gebirgssystem von Fouta-Djallon ist ein beträchtliches eruptives Massiv, von welchem sich das Zentrum bei Teliko befindet.[2]) Die Ausdehnung ist nach allen Richtungen hin sehr unbestimmt, da sich das Gebirge meist allmählich verflacht. Angenähert kann man nach Bayol[3]) die Landschaft Fouta-Djallon, die das Zentralmassiv mit seinen Ausläufern umfaßt, durch ein Dreieck darstellen, dessen Spitze in Bure liegt und dessen Basis eine Linie von Falatenda am Gambia bis zum Mellacorée ist. Die Hauptrichtung des Kernes ist von NNW. nach SSO. Der Tene teilt diesen in zwei Teile, von denen sich der eine um Teliko und der andere um Labe lagert.

Aus dem Tale des Tene steigt man nach Süden über steile Granitklippen zum 1400 m hohen Massiv von Diaguissa hinauf.[4]) Die höchste Erhebung ist die Kuppe von Fugumba (1500 m). Das Massiv reicht im Westen bis zum Kakrima, im Osten mit kaum bemerkbarer Neigung bis in die Nähe von Timbo, im Süden bis zum Konkure. Hier findet der Abfall sehr schnell bis auf 450 m statt. Die vom Massiv abfließenden Gewässer bilden wundervolle Wasserfälle, z. B. den 110 m hohen Fall des

[1]) Johnston, Liberia, The Geogr. Journ. Aug. 1905 S. 134.
[2]) Famechon a. a. O. S. 73.
[3]) Bayol, Voyage en Sénégambie, Paris 1888, p. 75.
[4]) Maclaud a. a. O. S. 441.

Ditegne (rechter Nebenfluß des Tene) und den Kambadagafall des Kokulo (linker Nebenfluß des Kakrima). An das Massiv von Diaguissa lehnt sich das Massiv von Timbo an. Es erreicht eine mittlere Höhe von 800 m.[1]) Zwischen Timbo und Teliko erhebt sich der Dent de Séré (1200 m). Östlich von Timbo breitet sich das Massiv von Bundu-Aëre aus. Von diesem stürzt zwischen Nafaya und Kambaya der Tinkisso in drei Stufen herab.[2]) Der Fall bei Kambaya ist 60 m breit und ziemlich 100 m hoch. Den Abschluß nördlich von Timbo bis zum Tene bilden die Berge von Kolen. Diesem südlichen Teil entströmen der Bafing (Quelle bei Salamaya nordwestlich von Teliko), der Tinkisso (Quelle bei Bundu-Aëre) mit dem Mamu (Quellen bei Séré), der Konkure (Quelle bei Teliko) und zahlreiche Zuflüsse der genannten Gewässer.

Steigt man aus dem Tale des Tene bei Kebali (550 m) nach Norden empor, so gelangt man auf das Massiv von Labe (1200 m).[3]) Dieses Massiv ist ein ungeheures, mit langgestreckten Bergrücken geschmücktes Plateau, die durch tiefe Schluchten getrennt sind. Es bildet im Norden von Labe mit einer 500 m breiten Falte die Wasserscheide zwischen dem Rio Grande einerseits und Gambia und den Zuflüssen des Bafing andererseits. Der südliche Teil des Massivs heißt das Plateau von Kahel; es breitet sich zwischen Tunturun und Kahel aus.[4]) Östlich von Labe liegt das Massiv von Kollade. Diesem Quellenzentrum entspringen außer den obengenannten Flüssen noch der Kakrima (Quellen westlich von Labe) und der Kokulo (Quellen bei Daralabe und Mirire).

Von dieser Hauptmasse strahlt das Gebirge nach den verschiedenen Himmelsrichtungen seine Ausläufer aus. Auch diese bestehen nicht aus zusammenhängenden Ketten, sondern aus einer Folge von mehr oder weniger umfangreichen Massiven.

Nach Südwesten ziehen sich zwei mächtige Granitkämme und eine leicht nach Nordost geneigte Plateaureihe hin. Am Grunde des Abfalles des einen beginnt das nächste Plateau.

[1]) Chautard a. a. O, S. 72.
[2]) Famechon a. a. O. S. 211 (Abbildung).
[3]) Maclaud a. a. O. S. 448.
[4]) Bayol a. a. O. S. 83.

Fast auf jedem Plateau befindet sich ein Wasserlauf.[1]) Die Entwässerung fast aller Plateaus findet zum Badi statt. Salesses[2]) hat die südwestlichen Ausläufer zu folgenden drei Gruppen zusammengefaßt: dem Kamm von Kolossoghea, dem Kamm von Tamisso und dem Sandsteinplateau von Caneah.

Der Kamm von Kolossoghea breitet sich zwischen dem „Kleinen Scarcies“ und dem Mongo aus. Westlich vom „Kleinen Scarcies“ bis zum „Großen Scarcies“ schließen sich daran die steilen Granitmassen des Tamissokammes an, die sich fast senkrecht aus dem Tale des großen Scarcies erheben und nur in dem Passe Kussi—Sireïa—Bambaïa überstiegen werden können.[3]) Die Verbindung gegen das Hauptmassiv geschieht durch das Plateau von Salifangui (800 m) und durch die mit Sandstein und Laterit bedeckten Granitmassen der Berge von Kinsam. Letztere trennen das Bassin des Konkure von dem des „Großen Scarcies“ (113 m). Das Sandsteinplateau von Caneah endlich scheidet das Tal des „Großen Scarcies“ von dem des Samu oder Badi. Die höchste Erhebung bildet der etwas abseits gelegene 1060 m hohe Gangan mit seinen den Sandstein durchragenden Diabaskuppen. Das Plateau von Caneah steigt aus dem Scarciestal ziemlich schnell auf und erreicht in dem Sandsteinfelsen von Kirita beinahe 700 m.[4]) Dann senken sich langsam die Plateaureihen über Samurenia (470 m), Freguiagbe (413 m) auf 350 m. In den Bergen von Ouloum findet dann ein plötzlicher Abfall auf 105 m statt. Nach weiterer langsamer Abdachung verlieren sich die Hügelwellen im Küstengebiet. Westlich an die Berge von Ouloum schließt sich das Tabiliplateau an, dem der Balan, Saan und Finka vorgelagert sind. Am Fuße dieser Berge tritt das Urgestein auf, ihre Höhen sind mit Sandstein bedeckt. Westlich vom Maneatal erhebt sich gleichsam als Eckpfeiler des Südwestzuges die dreigipflige Eruptivmasse des Kakulima (1000 m).[5])

[1]) Famechon a. a. O. S. 73, 74; s. auch Karte von Salesses in Bull. du Comm. de l'Afr. fr. (Rens. col. p. 232) 1898.

[2]) Salesses, De Conakry au Niger a. a. O. p. 49.

[3]) Salesses a. a. O. S. 50.

[4]) Maclaud a. a. O. S. 439.

[5]) Chautard a. a. O. S. 16 (Abbildung).

Überschreitet man von Labe aus nach Westen den Kakrima, so gelangt man auf das Plateau von Timbi.[1]) Hieran schließen sich senkrecht zur Hauptachse nach Westen und Nordwesten verschiedene Bergketten, welche durch die Längstäler des Rio Grande, Tomine, Teliri, Cogon und Fatallah getrennt sind. Diese Bergzüge sind wieder längs und quer tief zerschnitten und zeigen überall steile Granitwände und isolierte Berge.[2]) Durch die schönen Wasserfälle, die steilen Klippen, Felslabyrinthe, die bewaldeten Plateaus und Schluchten, die grünen Wiesen glaubt man sich in die Schweiz versetzt zu sehen. Einen ähnlichen Eindruck hat Bayol[3]) von dieser Gegend empfangen, und mit Recht nennt man nach ihm Fouta-Djallon die Schweiz vom Westsudan. Im Nordwesten fällt das Plateau bei Touba steil von 650 auf 100 m ab.[4]) Es besteht hier aus leicht zerreiblichem Sandstein. Die westlichen Ausläufer dagegen zeigen trotz ihrer vielfachen Steilabfälle in die Längs- und Quertäler, wenn man die Gestaltung im ganzen betrachtet, nur eine sanfte Neigung gegen das Meer. Dies geht aus folgenden Höhendaten Oliviers[5]) hervor:

a) Reise nach Timbo:

Mündung des Rio Grande (0 m), Bouba (95 m), Saala (202 m), Lela (343 m), Teliri (453 m), Songny (531 m), Malata (827 m), Diunto (992 m), Kahel (1039 m), Labe (1000 m).

b) Rückreise nach der Mündung des Rio Nunez:

Labe (1000 m), Timbi Medina (980 m), Niegelande (1087 m), Kouratoudo (689 m), Costetam (508 m), Bambaya (520 m), Ouzou (343 m), Quelle des Rio Nunez (200 m), Boke (95 m), Mündung des Rio Nunez (0 m).

Da die mittlere Entfernung von Labe nach der Küste zwischen dem Rio Grande und Rio Nunez etwa 350 km beträgt,

[1]) Maclaud a. a. O. S. 449.
[2]) Olivier a. a. O. S. 368.
[3]) Bayol a. a. O. S. 68.
[4]) Maclaud a. a. O. S. 450.
[5]) Olivier a. a. O., Karte mit Profilen.

so ist die mittlere Steigung etwa 1:300; während sie von Conakry nach Labe etwa 1:250 beträgt.

Gewaltiger tritt uns die nördliche Fortsetzung des Massivs entgegen. Sie zieht als eine Massivreihe zwischen dem Grey und Gambia entlang und besteht in ihren Hauptteilen aus dem Tamgue-, Sabe- und Niocolo-Massiv. Der nördlichste Teil vom Niocolo-Massiv ist das Nana-Massiv, von welchem dann die Hügelreihen längs des Gambia weiterlaufen.[1]) Die in den nördlichen Massiven von Lambert[2]) erwähnten schneebedeckten Höhen, welche er im Mont Pellat und Mont Somnoboli bis auf 3000 m schätzte, erreichen in Wirklichkeit nur 900 m, der Linsan ist 1100 m. Bayol[3]) überschritt das Tamgue-Massiv in einem 1200 m hohen Passe. Weitere bedeutendere Erhebungen befinden sich bei Yambering (1000 m), bei Trabi (1230 m).

Im Osten und Westen werden die nördlichen Massive von Vorbergen begleitet, die diesen parallel laufen, aber eine geringere Höhe besitzen. Im Westen trennt das breite Tal des Bantala (Nebenfluß des Gomba) die Haupt- und Nebenketten. Im Osten findet sich zwar keine gleiche Scheidelinie; dennoch erlaubt die plötzliche Höhenverminderung auf einer Linie Medinacouta und Gigui auch hier eine Abgrenzung zwischen der Hauptkette und den Vorbergen anzunehmen. Die Vorberge werden durch 500—800 m hohe Erhebungen gebildet, die ihre Verzweigungen bis in den Gambia aussenden.[4])

Dem ganzen Gebirge zwischen Teliko und Badon geht trotz seiner Erhebungen sehr oft der Charakter einer Wasserscheide verloren, weil durch die Aneinanderreihung der Massive viele Quertäler geschaffen sind, durch welche die Flußsysteme manchmal weit ineinandergreifen. Bequeme Straßen führen deshalb quer durch die Gebirgsmassive. Aus dem Gesagten geht deutlich hervor, daß die Oberflächenbeschaffenheit dieses ganzen Systems mit seinen Massiven und vereinzelten isolierten Bergen und den sie trennenden Ebenen auffallende Übereinstimmungen im Anblick,

[1]) Rançon, Dans la Haute-Gambie, Paris 1895, S. 474, 480.
[2]) Lambert a. a. O. S. 49.
[3]) Pet. Mitt. 1882 S. 289.
[4]) Gallieni, Le Soudan Français, B. S. G. de Paris 1889, p. 122.

Gestein und Umwandlungsprozesse mit der von Passarge[1]) als „Adamaua-Typus“ bezeichneten Inselberglandschaft besitzt.

Auch im Osten schließen sich an das Hauptmassiv mehrere Ketten und Massive an, welche sich zwischen die einzelnen Flußläufe einschieben und die Wasserscheiden bilden. Die Neigung des ganzen östlichen Geländes ist eine südwestlich-nordöstliche. Die Abdachung markiert sich auch durch die Richtung der Flußläufe. Eine Kette zieht sich durch die Landschaften Saugala und Dentilia; sie bildet die Wasserscheide zwischen Gambia und Faleme. Die Berge dieser Kette erreichen 700 m. Östlich des Faleme breitet sich die sehr bergige Landschaft Fontafa aus. Sie ist nach Oberdorff[2]) mit ihrem unentwirrbaren Netz von Ketten, Bergen und Massiven ein wahres orographisches Chaos. Die Höhen gehen über 800 m nicht hinaus. Der Kounda (von Kandiola heißt er Faleme) scheidet diese Landschaft von der ebenfalls massivreichen Landschaft Ouroudougou. Weiter südlich gegen Dinguiray kann man die Berglandschaften in zwei Hauptgruppen zusammenfassen: die erste trennt das Bassin des Faleme im Norden von dem des mittleren Bafing im Süden, die Maximalhöhen betragen 900 m; die zweite trennt das Bassin des Bafing von dem des Tinkisso, sie hat Höhen von 700 m.[3]) Dinguiray (400 m) liegt in einer Ebene. Diese bildet die erste Terrasse beim Abstieg vom Massiv von Fouta-Djallon. Die ganze Landschaft ist bergig ohne bestimmtes orographisches System.[4]) Sie wird im Nordwesten durch den Granitrücken des Diavoya (650 m) und im Nordosten durch eine Reihe von Granithöhen (im Mittel 600 m) begrenzt. Eine weite Einöde scheidet Dinguiray von dem Goldlande Bure.[5]) Das Land senkt sich allmählich zum Niger (Siguiri 340 m). Granithügel finden sich auch auf beiden Ufern des Tinkisso von Taumanea stromauf, sie engen das Flußtal schließlich bis auf 4 km ein. An dieser Stelle erhebt sich bei Bissikrima auf dem

[1]) Passarge a. a. O. S. 661.
[2]) Vallière, Notice géogr. sur le Soud. fr., B. S. G. de Paris 1887, p. 499.
[3]) Chautard a. a. O. S. 62.
[4]) Bouchez, Notice sur le Dinguiray, Rev. col. 1901—1902, p. 282.
[5]) Vallière a. a. O. S. 500.

Nordufer der Senseri (300 m) und auf dem Südufer der Banko (800 m).[1]) Das Tal endigt 25 km weiter stromauf am Dabolaberg. Westlich vom Diendioufluß steigt man dann zum Massiv von Timbo empor.

Am Zentralmassiv, und zwar am Zentrum von Teliko, nehmen endlich auch die Berg- und Hügelzüge ihren Ausgangspunkt, die zwischen dem Tinkisso und Niger hinstreichen. —

Als die Ostgrenze des Kollossoghea-Kammes hatten wir oben den Mongo bezeichnet. An seinem Ufer endigt die Wasserscheide zwischen dem Niger und den Küstenflüssen von Sierra Leone. Sie zieht von NNW. nach SSO. und liegt zwischen 11° 15′ und 10° 45′ westl. L. und 10° und 9° 5′ nördl. Breite.[2]) Die Wasserscheide besteht aus einzelnen Bergkuppen und steigt allmählich von 500 m bei Herimakono und Kalieri im Norden auf 850 m im Süden an. Ihren Kulminationspunkt erreicht sie im Tembicoundaberg bei den Nigerquellen. In der Umgebung der Quellflüsse ragt eine große Zahl beträchtlicher Kuppen empor. Die höchsten Berge[3]) um den Tembicounda sind im Süden der Daro, im Norden der hohe, säulenförmige Kula Peak (Kolate); ferner in unmittelbarer Nachbarschaft der Konkonante (die vier Köpfe) und die beiden kegelförmigen Suluberge. Alle sind gegen 1350 m hoch. Südlich vom Tembicoundaberg bis zum Daro erheben sich außerdem noch der Bongonge und Senki-Senki. Trotter[4]) urteilt, daß keine von diesen Bergspitzen 5000 Fuß Seehöhe erreicht. Wahrscheinlich stehen diese Berge durch die Kundura- und Buhkahügel, die Biriwa- und Tinkiberge mit den Gebirgszügen um Waima in Verbindung.

Westlich vom Tembicounda streicht eine Berg- und Hügelreihe über Kamindu (675 m), Porpor (550 m), Sogurella (575 m), Kruto (350 m), Yerembo (480 m), Lengekoro (450 m) bis Rumban (200 m). Hier wendet sich die Hügelreihe gegen NW. und endigt bei Wellia in der Nähe des Tamissokammes. Das Terrain steigt nordöstlich in der Richtung der Flußläufe immer mehr an

---

[1]) Chautard a. a. O. S. 69.

[2]) Siehe die Karte in Trotter a. a. O. London 1898.

[3]) Trotter in Geographical Journal 1897 p. 246.

[4]) Trotter a. a. O. S. 246.

und erreicht im Talla- (10° nördl. Br.) und Falabaplateau bis 1100 m.[1]) Diese von Tembicounda nach Wellia ziehende Bergkette macht auch den „Kleinen Scarcies“ und den Rokelle stromauf unschiffbar, da sie hier mit Wasserfällen und Stromschnellen zum Tiefland hinabstürzen.

Östlich vom Tembicounda sollte dann nach den früheren Annahmen die Wasserscheide in das südliche Randgebirge des Hochlandes übergehen, das sich Mungo Park[2]) parallel der Küste nach Osten fortlaufend dachte, und daß bis in die neueste Zeit als Konggebirge auf den Karten geführt wurde. Binger[3]) hat endlich im Jahre 1890 gezeigt, daß eine solche gewaltige, zusammenhängende Gebirgskette in dieser Gegend gar nicht existiert, sondern ein ungeheurer Waldgürtel bis auf 300 km von der Küste dieses Gebiet einnimmt. An das Konggebirge erinnert noch der 1400 m hohe Kongberg (westlich Beyla), welcher hier unter zahlreichen Kuppen Süd-Wassulus aufsteigt. Solche großen Erhebungen hatte man, nachdem der Gedanke eines Konggebirges beseitigt war, überhaupt nicht in jener Gegend Afrikas vermutet, bis Woelffel[4]) nachwies, daß wir hier die höchsten Berge des ganzen Sudan haben. Der Kongberg bildet gewissermaßen den Gebirgsknoten und das Quellenzentrum in diesem Gebiet der Zuflüsse des Sassandra und des oberen Niger. Hieran schließen sich mehrere Massivreihen an, von denen folgende die wichtigsten sind. Die Berge von Bookoulou und Touradougou zwischen dem Feredogouba und Gouan beginnen am Fondaniberg (1400—1500 m) und ziehen bis zum Sassandra (Feredogouba). Weiter südlich zwischen dem Gouan und dem Cavally gruppieren sich die isolierten Massive um den Ort Nzo. Es sind folgende: im Süden das Massiv von Naba (Nimba 2170 m), im Norden das Massiv von Kore (2000 m), im Osten das Selekouma-Massiv (geschätzt auf 3000 m) und das Toura-Massiv, im Südost das Druple-Massiv (3000 m). Zwischen

[1]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.

[2]) Mungo Park, Travels in the Interior, . . . London 1799, Karte.

[3]) Binger, Du Niger au golfe de Guinée. Le Tour du Monde, Paris 1891, p. 1.

[4]) Chesneau a. a. O. S. 33.

den Massiven breiten sich weite, offene Ebenen aus, die mit rötlichem eisenhaltigem Boden bedeckt sind. Die Massive bestehen aus Granit. In südöstlicher Richtung zieht sich auf der Grenze des Hinterlandes der Elfenbeinküste und von Liberia die Satrokette hin (9° westl. L. bis 8° westl. L., 6° 30′ bis 5° 30′ nördl. Br.)[1] Im Osten schließen die Nieteberge (700 m) und im Westen der Boberg die Kette ab, die eine Wasserscheide zwischen dem Douobé (rechter Nebenfluß des Cavally) und den Küstenflüssen Liberias bildet. Den Niete-Bergen ist im Osten der Bladroberg (500 m) vorgelagert. Johnston[2] schätzt nach den Mitteilungen von Meitland Pye-Smith die Höhe der Kette auf 1300 m, während Tressan[3] nur 700 m angibt. Außer dieser Kette streichen noch andere in derselben Richtung. Ihre Höhen nehmen nach der Küste hin allmählich ab. Gemeinsam ist dem ganzen orographischen System dieser Gegend ein auffallender Parallelismus mit der Küste.[4] Der südwestliche Teil des Sudans, der um Bissandugu und Farana liegt und an Sierra Leone grenzt, ist eine Folge von wenig erhobenen Plateaus, welche durch die zahlreichen rechten Nebenflüsse des Niger durchschnitten werden. Die Oberfläche besteht aus Sandstein und eisenhaltigem Gestein, überragt von vielen Granitfelsen.[5] Der Untergrund ist noch nicht bekannt. Nördlich vom Kongberg breitet sich zwischen Milo und Dion die wichtige Verzweigung der Berge Goifé (1600 m) aus, die ein 1200 m hoher Paß überschreitet. —

Auch diesen Teil des Sudan, als dessen Mittelpunkt wir den Kongberg betrachten müssen, dürfen wir sicherlich nach seiner Oberflächengestaltung eine Inselberglandschaft vom Adamaua-Typus nennen.

---

[1]) Johnston, Liberia, The Geographical Journal, August 1905 (Karte).

[2]) Johnston a. a. O. S. 135.

[3]) Tressan, Le pénétration française en Afrique, Rev. col. Mai 1905 S. 308.

[4]) Ebd.

[5]) Delaforge, Le Soudan du Sud-Ouest, avoisinant Sierra Leone, B. S. G. Comm. Paris 1895, p. 236.

### b) Das Tambaoura-Massiv.

Mit den nördlichen und nordöstlichen Ausläufern des Massivs von Fouta-Djallon stehen die Berg- und Hügelketten des mittleren Senegal und seiner Nebenflüsse in engem Zusammenhang. Als wichtigstes Glied erhebt sich hier das Tambaoura-Massiv, welches die Wasserscheide zwischen dem Faleme einerseits und dem Senegal und Bafing andererseits bildet. Die Höhen dieses Zuges wechseln nach Pascal[1]) zwischen 200—700 m. Der Osten und Süden sind mit tiefen Erosionstälern, Querschnitten, bogenförmigen Ausschweifungen und Einstürzen versehen, zwischen welchen isolierte Berge stehen geblieben sind; die Westseite erhebt sich wie eine Mauer mit Steilabfällen von 60—200 m.[2]) Es ist in seiner ganzen Länge schroff, unfruchtbar, unbewohnt und sehr schwer zu übersteigen. Die großen Regen spülen die geringen Mengen der fruchtbaren Erde in die Ebenen hinein.[3]) Golberry[4]) schätzte die Länge des ganzen Massivs auf 285—300 km. Rançon[5]) vergleicht seinen Bau mit einem Fischskelett, dessen Kopf im Massiv von Konkadugu, dessen Körper im zentralen Teil und dessen Schwanz im Norden liegt. Im Norden teilt sich die Zentralkette in zwei Hauptzüge. Einer wendet sich nach Osten durch Niambia und Natiaga und verbindet sich mit den Hügeln auf dem linken Ufer des Senegal. Der zweite und wichtigste Zweig setzt die ursprüngliche Kette fort und endigt, nachdem er Niagala durchschnitten hat, im Plateau von Felu bei Medina am Senegal. Medina selbst ist auf diesem Plateau erbaut. Die Ausläufer gehen durch den Fluß und bilden die Katarakte von Felu, um dann zum Tarakole hin abzufallen. Vom zweiten Zweige strahlen wieder zahlreiche Nebenzweige nach Osten und Westen durch Niambia, Natiaga Kamana und Niagala aus. Ein Ausläufer endigt nicht weit von

[1]) Pascal, Voyage au Bambouk et retour à Bakel, Le Tour du Monde 1861 t. I. p. 39.

[2]) Vallière, B. S. G. Paris VIII, 1887, S. 490.

[3]) Rançon, Dans la Haute-Gambie, Paris 1895, p. 559.

[4]) Golberry, Reise durch das westliche Afrika (deutsch von Bergk), Berlin und Hamburg 1804, S. 142.

[5]) Rançon a. a. O. S. 558, 559.

Khayes im Berge Paparaha. In Niagala erhebt sich westlich von dem Hauptmassiv das Massiv von Khakhadian. Die Mitte dieses Massivs ist durch steile 700—800 m hohe Felsen gebildet, welche von weniger hohen, tafelförmigen Bergen umgeben sind.[1]) Im Süden krönt die Hauptkette des Tambaoura-Massivs das weite Plateau von Diébédougou[2]) um dann das Massiv von Kouroudougou zu bilden. Von diesem gehen mehrere Berg- und Hügelketten fächerförmig durch Konkodougou und Sintedougou. Sie streichen ostwestlich und sind gegen Süden gedreht. An gewissen Punkten vereinigen sie sich wieder und bilden sekundäre Massive, von denen die von Dumbia im Osten, Tombe im Westen und Kenieba im Südwesten die bedeutendsten sind. Diese sekundäre Massive werden durch eine ununterbrochene Hügelreihe verbunden, die verhältnismäßig hoch und absolut steil ist. Besonders im Süden zwischen Tombe und Kenieba erhebt sich eine 150—200 m hohe Kette, die im Süden die Täler schließt und nur an zwei Stellen, bei Tombe und Lingekoto, überschritten werden kann. Im Norden sind gleichfalls zwei Durchgänge; der eine im Westen durch das Tal von Batama und den Paß von Diulafundundi, der andere im Osten durch Kobato und Diulafundu.[3])

### c) Die Hügellandschaft.

Die Hügellandschaft ist dem Massiv von Fouta-Djallon und dem Tambaoura-Massiv nach allen Seiten vorgelagert. Die Einheit des gesamten orographischen Systems zeigen noch die vielen Felsbänke, die besonders im Senegal, Bakhoy, Baoule u. a. zu finden sind und die Berge und Hügel hüben und drüben verbinden.

In Form eines Dreiecks schiebt sich ein großes Hügelland zwischen den Niger und Bafing-Senegal ein. Seine Basis bildet auf etwa 13 Längengrade das Übergangsgebiet zur Wüste.

---

[1]) Arsandaux a. a. O. S. 860.

[2]) Colin, Le Diébédougou, Revue maritime et coloniale 1884 t. 81 S. 502.

[3]) Rançon, Konkodougou et Sintédougou, B. S. G. Comm. de Bordeaux 1893, S. 221.

Seine Spitze liegt in Bure, wo ein wenig bestimmtes Hügelland die Fortsetzung der von Fouta-Djallon herstreichenden Wasserscheide zwischen den Stromgebieten des Senegal und Niger darstellt und zu den Mandingobergen hinüberführt. Diese engen allmählich das Nigertal auf einige Kilometer ein, um sich dann von Kangaba nach Kumakhana (440 m) wieder in nördlicher Richtung von dem Fluß zu entfernen. Bald treten die Hügel ein zweites Mal an den Strom heran und bilden bei Bamako ein tiefeingeschnittenes Tal, da sie schroff von 550 m auf 330 m abfallen. In Bamako ist der Fuß der Mandingoberge kaum 2 km vom Flußbett entfernt.[1]) Die Mandingoberge sind durchschnittlich 550 m hoch und ziehen in Form eines „S" von Mansala über Kangaba, Kumakhana nach Bamako. Ihre Länge beträgt etwa 150 km. Von Bamako läuft die Wasserscheide in nördlicher Richtung weiter. Der Abfall der Uferketten findet zuweilen nach dem Niger in wahren Riesenstufen statt. Jede der drei oder vier Stufen hat etwa 30 m Höhe.[2]) Die Hügelreihen, die das rechte Nigerufer begleiten, haben eine durchschnittliche Höhe von 350 m. Die nördlichen Ausläufer der Mandingoberge haben zwischen Bamako und Kundu eine absolute Höhe von 500 bis 550 m. Tautain und Quiquandon[3]) vergleichen ihre allgemeine Form mit einem weit geöffneten, leicht gegen Osten geneigten Fächer, welcher eine Spannweite von 100 bis 120 km hat, und von welchem die Außenränder 300 bis 320 m emporragen. Das ganze Land zwischen Kita und dem Niger besteht aus zahlreichen kleinen und großen Plateaus.[4]) Häufig steigen auch kegel- und pyramidenförmige Erhebungen, welche am Fuße mit Schuttmassen umgeben sind, aus der Ebene auf.[5]) Ihre mittlere Höhe über der Ebene beträgt 50 bis 100 m, ihre Gesteinsart ist noch unbekannt. Das ganze Gelände senkt

[1]) Gallieni, Mission dans le Haut-Niger et à Ségou. B. S. G. de Paris 1882 p. 447.

[2]) Tautain et Quiquandon, Mission dans le Bélédougou et les pays au nord de cette région. B. S. G. Comm. de Bordeaux 1888, p. 2, 3.

[3]) Tautain et Quiquandon a. a. O. S. 2, 3.

[4]) Ebd.

[5]) Gallieni a. a. O. S. 446.

sich gleichzeitig nach Nordost und Nordwest. Wie gering die Bodenwellungen sind, geht aus den Berichten Bayols[1]) hervor. Von Dio (380 m) senkt sich das Terrain auf 310 m bei Nossombuku. Dann steigt es fast unmerkbar über Koumi nach Manta auf 360 m an. Immer neue Wellen führen über Mourdia (285 m) nach Gumbu (310 m). Die Landschaften Beledugu und Fuladugu werden von diesem weitverzweigten und sehr komplizierten System eingenommen, das auch geologisch noch fast unbekannt ist. Nur eine methodische, durch einen Geologen ausgeführte Forschung kann einzig und allein über die Formation und die Natur des Geländes Aufklärung geben.[2]) Weiter nördlich verändert sich das Aussehen der Oberfläche nicht mehr wesentlich. Die Wasserscheide ist verschwunden, weder Höhen noch Wasserläufe sind sichtbar. In der teils tonig-sandigen, teils lateritischen Ebene erzeugen die kreuz- und querlaufenden, höchstens 15 bis 20 m hohen Bodenwellen weite, schüsselförmige Einsenkungen. Diese halten die Regenwässer in Seen, Lachen und Sümpfen fest.[3]) Schließlich verschwindet bei Bassikunu (270 m) der Laterit, wodurch äußerlich die Grenze des tropischen Sudan charakterisiert wird.[4]) Gegen Osten senkt sich das Land allmählich zu dem weiten Überschwemmungsgebiet des Niger und der Seenregion von Timbuktu. Die Seen sollen den Platz eines ehemaligen Saharameeres einnehmen.[5])

Auch westlich von Gumbu dauert der sanfte Abfall des Landes noch eine größere Strecke fort. Endlich erreicht es wieder bei Bakhuinit (320 m) seine durchschnittliche Höhe, und im angrenzenden Kaarta nimmt das Land auch wieder allmählich seinen Hügelcharakter an. De Lartique[6]) unterscheidet in Kaarta einen mehr ebenen und wenig bewässerten östlichen

---

[1]) Bayol, Voyage en Sénégambie, Paris 1888, p. 221.

[2]) Gallieni a. a. O. S. 631.

[3]) Tautain et Quiquandon a. a. O. S. 3.

[4]) Lenz, Timbuktu Bd. 2 S. 191, 192.

[5]) Chevalier, Sur l'existence d'une mer récente dans la région de Tombouctou. Compt. Rend. de l'Ac. des Sc. 1901, p. 926.

[6]) De Lartique, Notice géographique sur la région du Sahel. Bull. du Com. de l'Afr. fr. (Rens. col. p. 109) 1898.

Teil und einen bergigen, bewässerten westlichen Teil. Beide werden durch eine Linie von Katia nach Lankamane getrennt. Im östlichen Kaarta gibt es nur einige Erhebungen, in welchen, wie in der Umgebung von Diarra, der Schiefer ansteht, sonst überwiegt der rote Sandstein. Im Südosten erhebt sich bei Diarra ein Bergmassiv 150 m über der Ebene. Das Berg- und Hügelland des westlichen Teiles faßt de Lartique in drei Gruppen zusammen. Die nördlichste wird durch das Massiv von Kuru-Baola zwischen dem Tarakole und Kolimbine gebildet. Es erhebt sich nur wenig; seine vielfachen Verästelungen zwingen den Tarakole einen sehr gewundenen Lauf zu nehmen. Der Aufstieg auf das Massiv ist von Süden wegen des Steilabfalles nur an einigen Stellen möglich. Im Norden endigt es mit zahlreichen warzenförmigen Bergen, die mit sanften Abhängen in die Ebene übergehen. Das Tal des Tarakole ist von einer sehr reichen Bevölkerung bewohnt. Weiter östlich wird das Terrain sandiger, es ist aber trotzdem im Lande Kingui um Nioro (300 m) gut durch die Eingeborenen angebaut. Südlich vom Tarakole bis zum Kirgu breiten sich die Hügel von Guidiume aus, die ebenfalls niedrig sind und sehr oft steile Abfälle haben. Sie zeigen dann und wann regelmäßige geometrische Formen, z. B. der Tapaberg bei Koniakari, der Fatumata und der Magui-Hatti. Am Kirgu bilden die Erhebungen die Hochebenen von Segala und Koniakari. Mit dem Hügelland von Guidiume steht im Süden das um den Satama gelegene Massiv von Sorma in Berührung. Im Osten gehen die Hügel in ein sandiges und wenig bevölkertes Land über. Die Gruppe südlich vom Kirgu ist das Hügelland von Diombokho. Die Hügel haben im allgemeinen nordöstlich-südwestliche Richtung und stehen durch zahlreiche Felsbänke, wie die von Felu und Guina, mit den Hügeln auf dem linken Ufer des Senegal in enger Verbindung. Die höchsten Erhebungen im westlichen Kaarta gehen kaum über 150 m hinaus, aber ihre Isolierung in der Mitte sandiger Ebenen verleiht ihnen eine verhältnismäßig große Wichtigkeit.[1])

[1]) De l'Orza de Reichemberg a. a. O. S. 224.

Von Bafulabe steigt das Land allmählich zum Niger an. Bafulabe liegt etwa 120 m und Bamako 330 m über dem Meeresspiegel. Aus der Hügellandschaft erheben sich mehrere Massive und Berge, die Höhen von 400 bis 750 m haben. So steigt südlich von Goniokori das Massiv von Badougou (420 m) aus dem 200 m hohen Gelände auf. Von Goniokori folgen nach Südosten felsige Massive und hohe Plateaus wie eine Reihe allmählich ansteigender Stufen bis zum Sirinafata-Marigot. Hier beginnt ein mächtiges, mit sanftem Hang gegen Kita (358 m) abfallendes Tonplateau.[1]) Bei Kita erstreckt sich ein von Norden nach Süden 8 km langes Massiv. Es hat eine durchschnittliche Höhe von 550 m. Der höchste Gipfel ragt 642 m empor.[2]) Nach Bayol[3]) ist das Massiv aus Schichten verschiedenfarbiger Sandsteine zusammengesetzt. Mage[4]) dagegen bezeichnet es als ein isoliertes Granitmassiv. Bei Kita vereinigen sich die Hügelreihen, die den Bakhoy und Bandingko begleiten. In der Landschaft Birgo breitet sich das Massiv von Murgula aus. Die Hauptmasse bilden die Berge von Nianfa mit dem Pic Diamcoto.[5]) Durch die Massive von Kita und Murgula wird die Wasserscheide zwischen Bakhoy und Bandingko gebildet. Weiter südlich zwischen Murgula (365 m) und Niagassola (400 m) ragt der Pic Krudian (680 m) aus der Ebene auf. Östlich von Niagassola schließen sich dann an die Hügelketten des rechten Bakhoyufers die westlichen Ketten der Mandingoberge bis Kumakhana an. Die höchsten Erhebungen dieser Ketten sind der Pic Fienkrou (600 m) und der Pic Kumakhana (750 m). Südlich von Niagassola scheiden die Berge von Namita und das Massiv von Kenieba-Mansala die Bassins des Senegal und Niger.

Zwischen Bafing und Bakhoy erstreckt sich das Bergland von Gangaran, Gadougou und Goro, das besonders in seinem nördlichen Teile durch das Massiv von Gangaran und die steilen,

---

[1]) Bayol a. a. O. S. 36.

[2]) Pet. Mitt. 1883, S. 270.

[3]) Bayol a. a. O. S. 39.

[4]) Mage, Voyage dans le Soud. occ., Tour du Monde, 1868, p. 34.

[5]) Delanneau, Rapport de reconnaissance sur l'itinéraire de Kita au Niger. B.S.G. Comm. de Bordeaux 1882, p. 331.

wenn auch verhältnismäßig wenig hohen Berge recht schwer zugänglich ist. Gallieni[1]) äußert sich zu dem Gebirgsbau dieser Gegend in folgenden Worten: „Das orographische System im oberen Senegalgebiet ist sehr kompliziert, und es würde wenig der Wirklichkeit entsprechen, zu denken, daß die Hauptzuflüsse des Senegal: Bafing, Bakhoy und Baoule streng voneinander getrennte Täler bilden.“ Diese Ansicht Gallienis hat sicher keine allgemeine Gültigkeit; denn Bayol und andere berichten, daß die Berge von beiden Seiten an die Flüsse herandrängen und sie mit hohen Ufern einschließen. Häufig durchsetzen mächtige Sandstein- und Granitschwellen die Flußbetten. Diese Schwellen ragen in der trockenen Jahreszeit weit hervor und machen den Schiffsverkehr, abgesehen von den lokalen Bedürfnissen zwischen einigen Dörfern, ganz unmöglich. In der Regenzeit dagegen stürzen die Wassermengen mit außerordentlich heftigem Lauf in fortwährenden Fällen über die Sperren hinab und haben viele wirbelnde Gegenströmungen, die die Schiffahrt nicht weniger unmöglich machen.[2]) Mage[3]) zählte viele solcher Schwellen von Medina bis Bafulabe. Auch der Bakhoy zeigt diese Erscheinungen in großer Menge, besonders zwischen Bafulabe und Fangalla.[4]) Die Fälle sind im Mittel 3 m hoch; doch hat der von Kale 7 m und der von Billy nicht weniger als 16 m Höhe.

Im Westen lehnt sich an Kaarta, im Süden an Guidimakha ein bergiges Massiv an, welches sich mit einer Breite von etwa 40 km nach Norden erstreckt.[5]) Die Westseite ist mit vielen warzenförmigen Hügeln von 20—30 m Höhe übersät. Das Ganze ist mit bewaldeten Ebenen umgeben. Weiter nach Norden setzt sich das bergige Massiv in Plateauform fort und geht endlich in die Fels- und Steinwüste der Westsahara über. Das Gestein des Massivs ist sehr eisenhaltiger roter Sandstein, er enthält oft zahlreiche nierenförmige Eisenstücke. Die einzelnen

[1]) Gallieni a. a. O. S. 446, 447.
[2]) Bayol a. a. O. S. 35.
[3]) Mage a. a. O. S. 11, 14, 16.
[4]) Bayol a. a. O. S. 34, 35.
[5]) Imbert a. a. O. S. 315.

Felsen ragen entweder in steilen Klippen aus einem Trümmersockel hervor, oder sie bestehen aus einem unbeschreiblichen Chaos von Gesteinstrümmern. Man begegnet auch Felsen aus Quarz und Granit. Kalk wird nicht gefunden.

Südlich von Bakel breitet sich die schwach hügelige Landschaft Bondou aus. Die wichtigste Erhebung ist die Hügelkette, die zugleich die Wasserscheide zwischen Faleme und Gambia bildet.[1]) Diese Kette geht von Bakel aus und endigt in der Wüste Tandaba. Ihre Höhe wechselt zwischen 25—100 m, sie ist beinahe nordsüdlich orientiert. Zur rechten und linken Seite strahlt sie kleine und unbedeutende Ausläufer aus. In den südlichen Provinzen Tiala, Diaka und Nieri sind die leicht gewölbten Hügelreihen meist ostwestlich gerichtet. Auch in Bondou begegnet man wie im übrigen Sudan hier und da isolierten Hügeln und Bergpyramiden, deren Höhen zwischen 10—80 m schwanken.[2]) Der nördliche Teil ist ziemlich gut bewässert und fruchtbar; im Süden sind große Strecken mit schönen Wäldern bedeckt, sie werden jedoch durch vollständig entblößte und unfruchtbare Plateaus unterbrochen.

Im Norden von Ouli erhebt sich das Plateau von Tamba-Counda[3]) etwa 150 m über der Ebene. Von diesem laufen mehrere parallele Hügelreihen aus. Im Süden ist das Plateau von Sini die wichtigste Erhebung. Eine Hügelreihe zieht sich am Gambia hin. Ihre höchsten Teile erreichen nicht 175 m. Ihr Abfall ist aber ziemlich steil. Denselben Anblick gewährt auch Sandougou; im Norden finden sich einige Sanddünen und kompakte Tonhügel, dazwischen hier und da Inselberge. Das ganze Land zeigt mehr leichte Wellungen als Hügel. Auffallend ist gegen den Gambia hin das plötzliche Verschwinden der Steppe und das Auftreten der tropischen Flora. Diese Vegetation wird stromauf bis Badon auf beiden Seiten des Gambia angetroffen. Wie den Gambia so begleiten auch den Greyfluß auf beiden Ufern Hügelreihen, welche sich im Plateau

---

[1]) Rançon, Le Bondou. B. S. G. Comm. de 1894, p. 449.
[2]) Ebd. S. 450.
[3]) Rançon, Dans la Haute-Gambie, Paris 1895, p. 58.

von Pajady vereinigen.[1]) Südöstlich von Damentang zeigt die Orographie eine beinahe mathematische Regelmäßigkeit. Alle Hügel laufen absolut parallel von NNO. nach SSW. Ihr Abstand ist fast gleichmäßig. Diese Anordnung ist eine der eigentümlichsten, die Rançon[2]) im Sudan gesehen hat. Die Hügel ziehen bis zum Gambia und verflachen sich immer mehr. Gegen Südost erhebt sich das Land sichtlich.

Bei Badon wird auch das Gelände am Gambia wieder hügeliger. Das Hügelsystem von Badon ist als eine Fortsetzung des Massivs von Niocolo anzusehen. Eine methodisch geordnete Übersicht läßt sich von den zahlreichen, durch 50—60 m tiefe Täler getrennten Hügelzügen kaum geben. Im Osten endigen die Hügel in der Wüste Koulicouna.

Das dem Massiv von Fouta-Djallon im Westen und Südwesten vorgelagerte Hügelland wurde schon mit diesem zusammen betrachtet. Es umfaßt das Gebiet der mächtigen Sandsteinablagerungen. Unzählige Flüsse entspringen auf dem Massiv und lagern in den tiefeingeschnittenen Tälern fruchtbare Alluvialmassen ab. Schon von weitem werden alle diese Wasserläufe durch eine dunkelgrüne Linie dichter Vegetation, die Galerie- oder Wasserwälder, angezeigt.[3]) Die ersten Hügelreihen treten ungefähr 50 km von der Küste auf. Sie haben gegen die Küstenzone meist einen Steilabfall, während sie nach dem Inneren mit sanfter Neigung endigen. Das Hügelland erstreckt sich etwa 150 km nach dem Innern. Es hat eine durchschnittliche Höhe von 400 m[4]) und wird von einzelnen Diabas- und Gabbrokuppen überragt, die bekanntesten sind der Gangan, der Kakilé, Kamba, Pic de Kelen und Kofiu. Am Gangan kommen die Sandsteine bis 750 m vor. Daraus steigt der Diabasgipfel noch 300 m höher empor. Und gerade auf diesen hohen Sandsteinebenen ist Wind- und Wassererosion am intensivsten tätig gewesen und noch tätig, um so ein der Landschaft eigentüm-

[1]) Ebenda S. 262; Gouldsbury, Expedition to the Upper Gambia, Bluebook C. 3065, London 1881; s. die Karten.

[2]) Rançon a. a. O. S. 263.

[3]) Famechon a. a. O. S. 45.

[4]) Chautard a. a. O. S. 85.

liches Aussehen hervorzubringen, sei es durch aufgesetzte Blöcke und trümmerartige Pfeiler, sei es durch jene im Anschluß an die lateritische Zersetzung erwähnten, flach gewölbten Oberflächenformen der horizontal gelagerten Sandsteine.[1])

In Sierra Leone ist die Verbreitung des Hügellandes im Innern und Osten größer als im Westen. Am „Großen Scarcies" läuft auf dem Ostufer eine Hügelreihe hin, die noch als Ausläufer des Hauptmassivs zu betrachten ist. Die höchste Erhebung bilden die Benna-Hills südwestlich von Koukouna. Alldridge[2]) schätzte sie auf 300 m. Zwischen dem „Großen Scarcies" und dem Rokelle beginnen die Hügel erst 180 km von Freetown.[3]) Nördlich der Linie von den Nigerquellen über Bumban nach Berea beginnt ein stark hügeliges Gelände mit 250—850 m Seehöhe. Die Berg- und Hügelrücken laufen in der Nordsüdrichtung. Östlich vom Rokelle treten die ersten Hügelreihen schon wieder in einer Entfernung von 30—50 km von der Küste auf. So ist der Sulima nur 30 km schiffbar, da die Fälle von Wedara und noch viele andere Schnellen und Fälle stromauf den Fluß für die Schiffahrt unbrauchbar machen.[4]) Nördlich von Kokoru wird das Terrain immer hügeliger. Auch die niedrigen Wellungen haben vorherrschend die nordsüdliche Richtung. Das ganze Hinterland von Sierra Leone ist, als ein ganzes genommen, eine unfreundliche, von parallelen Hügelketten durchschnittene Region. Die Erhebungen sind entweder mit ewigem Grün bedeckt oder zeigen nackte, aufsteigende Granitmassen; am Fuße befinden sich große Wälder.[5]) Die Hügelzone wird von den Flüssen unter fortwährenden Stromschnellen und Wasserfällen durchlaufen.[6])

Denselben Anblick wie im östlichen Sierra Leone bietet auch das Hügelland in Liberia, überall hinter dem schmalen Küstensaume Hügel, Täler und Ebenen. Zuweilen sind die

---

[1]) Chautard a. a. O. S. 85.
[2]) Alldridge a. a. O. S. 300.
[3]) Garret a. a. O. S. 443.
[4]) Alldridge a. a. O. S. 167, 168.
[5]) Bindloß, In the Niger Country, Edinburgh and London 1898, p. 288.
[6]) Scott Elliot and Raisin a. a. O.

Hügel durch tiefere Senken getrennt, zuweilen gehen sie, eng aneinander gelagert, unmittelbar ineinander über. Sie bilden in dem von Anderson[1]) erforschten Teil keine bestimmten Ketten.

### d) Die Küstenzone.

Die Küstenzone ist meist scharf gegen das Hügelland abgegrenzt. Die letzten Stufen der Terrassen und die letzten Hügelreihen, die das große Plateau mit seinen Massiven auf etwa 30—500 km nach dem Inland zu stützen, lassen die Flüsse endlich in die Küstenzone hinabstürzen und mit fast gefällosem Unterlauf dem Meere zuströmen.

Hinter der flachen, sandigen Küste von Liberia zieht sich ein breiter alluvialer Gürtel. Zur Flutzeit steht dieser Gürtel zum großen Teil, zur Regenzeit anhaltend unter Wasser. Große Inseln und Landzungen sind jedoch in dieser Sumpfregion nicht selten.[2]) Daß das flache Küstenland von zahlreichen Hügeln, Bergen und Vorgebirgen unterbrochen wird, welche letzteren meist westlich und südwestlich in das Meer vorspringen und eine Reihe mehr oder weniger bedeutender Meerbusen bilden, wurde schon oben erwähnt. Mit dem landeinwärts allmählich ansteigenden Terrain verschwinden Sumpf und Grassteppe und machen einem fruchtbaren Ackergrunde Platz. Er besteht der Hauptsache nach aus einem stark eisenhaltigen Ton.[3]) Der etwa 30 km breite Küstensaum reicht von Kap Palmas durch Liberia bis zum Rokelle in Sierra Leone. Am Rokelle springt die Küstenregion 180 km gegen das Innere vor. Ihre Grenzen sind im Osten der Rokelle, im Norden die Hügelreihe zwischen Bumban und Bereah und im Westen der „Große Scarcies", einschließlich des Samulandes westlich von diesem Fluß.[4]) Die Küstenstriche Sierra Leones sind mit Bäumen dicht besetzt und erwecken vom Ozean den Eindruck, so dicht bewaldet zu sein, daß es fast unmöglich wäre, nach dem Hinterland vorzudringen;

---

[1]) Anderson a. a. O. S. 14, 38, 49 u. a.
[2]) Büttikofer a. a. O. S. 45.
[3]) Büttikofer a. a. O. S. 45.
[4]) Garret a. a. O. S. 443.

aber schon nach 50—60 m hört diese hohe Baumvegetation auf und macht einer sich meilenweit erstreckenden Grasfläche Platz.[1]) Diese Grasebenen sind in der Regenzeit überschwemmt. Die höher gelegenen Teile des Küstenlandes haben guten Ackerboden.

Westlich vom „Großen Scarcies" wird durch die weit in die Küstenzone vordringenden Ausläufer des Hauptmassivs der Tieflandsgürtel wieder bedeutend schmäler. Er schwankt in seiner Breite zwischen 30—60 km. Die Flüsse haben besonders im östlichen Teile der „Rivières du Sud" nur wenig Gefälle. Die Flut wirkt bei ihnen zuweilen noch bis 20 km vom Ozean.[2]) Gegen das Hügelland ist der Boden schwach aufgewölbt; er besteht aus eisenhaltigen Konglomeraten, worauf reichliche Mengen der fruchtbaren Alluvionen lagern. Der Küstenstrich ist fast überall niedrig, dicht bewaldet und von breiten Flußmündungen zerschnitten.[3]) Stellenweise zeigen sich aber auch Kaps und felsige Vorgebirge. Überhaupt ist die Küstenzone des französischen Guinea trotz seiner wenig hohen und ziemlich horizontalen Lage durchaus keine ununterbrochene Ebene, sondern sie ist häufiger mit warzenförmigen und kegelförmigen Bergen durchsetzt. Der Kakulima, der Saan, der Balan, der Finka und die Berge von Ouloum wurden schon an anderer Stelle betrachtet. Ferner finden wir eine Reihe von Granithöhen, welche einem abgestumpften Kegel mit sanfter und langer Neigung gleichen, als Einfassung des unteren Bassins des Rio Pongo. Den Mayoundi schätzt Drevon auf 350 m, den Kakilé im Nordwesten von Faringhia (bei Boffa auf 700 m.[4]) Zwischen dem Rio Pongo und dem Rio Nunez bezeichnet man die Gesamtheit der Erhebungen mit dem Namen „Soussousberge".[5])

Von der Mündung des durch felsige Barren im Ober- und Mittellauf gesperrten und noch im Unterlauf um Victoria von

---

[1]) Allridge a. a. O. S. 22.
[2]) Chautard a. a. O. S. 83.
[3]) Famechon a. a. O. S. 45.
[4]) Drevon, Les Pays Soussou, Arch. med. nav. et. col. 1894, I p. 334.
[5]) Meunier, Carte de la Guinée fr., 4 Bl. 1 : 500000.

hohen Ufern begrenzten Rio Nunez wird die Küstenlandschaft immer breiter. Ihre Grenze nach dem Innern bildet eine Linie von Boke über Fatatenda nach Bakel. Bei Boke wird der Rio Nunez plötzlich schiffbar, nachdem er eine Reihe von Kaskaden mit einer Gesamthöhe von mehr als 100 m auf 2 km Länge überwunden hat.[1]) Das portugiesische Guinea ist fast ganz in der Küstenzone gelegen. Es erhebt sich nur wenig über den Meeresspiegel. Die ganze Westküste ist sehr niedrig und sandig und nur selten durch höhere Punkte überragt, z. B. Kap Verde und Kap Naze. Die graugelben Sanddünen[2]) der Gestade sind durch den Wind in ständiger Bewegung. Sie erreichen zuweilen eine Höhe von 30 m und darüber.[3]) Die Flußmündungen, die Kalkablagerungen von Rufisque und Dakar, die Basalte von Kap Verde und Kap Manuel unterbrechen die eintönige und einförmige Dünenküste. Hinter dieser breitet sich zwischen Dakar und Saint Louis ein niedriger und sandiger Palmengürtel aus, der sich an die ersten Bodenwellungen von Cayor anlehnt.[4]) Das ganze Hinterland der senegambischen Küste ist eine ungeheure Ebene. Nur ganz allmählich steigt das Land nach Osten an, und nur durch die Landschaft Fouta-Toro zieht sich zwischen Gambia und Senegal ein sehr niedriger Hügelrücken hin.[5]) Der Tamna-See westlich von Thiès liegt sogar in einer großen Depression.[6]) Diese wird durch das Tamnatal im Norden und das Somonetal im Süden gebildet. Beide hält Rambaud[7]) für Einsturztäler, da sie zu breit, die Schwelle, die sie trennt, zu wenig erhoben (15 m), die benachbarten Höhen zu gering sind, als daß sie durch die gegenwärtigen Rieselwässer erzeugt sein könnten. Der Boden der senegam-

---

[1]) Famechon a. a. O. S. 56.

[2]) Gorringe, The West Coast of Africa, Washington 1873, B. I p. 70, 106, Pechuel-Loesche, Loango-Expedition. 1881, III S. 120.

[3]) Lasnet, a. a. O. S. 332.

[4]) Ebenda.

[5]) Mollien a. a. O. S. 84.

[6]) Cligny et Rambaud, Le sol du Sénégal. La Géographie 1901. Siehe die Karte.

[7]) Lasnet, a. a. O. S. 331.

bischen Ebene ist sandig und tonig und zeigt häufig Wüstenbildung. Die Überschwemmungszone des Senegal ist ebenso wie die ozeanischen Gestade mit jungen Alluvionen bedeckt. Der Untergrund ist in den Landschaften Dimar, Oualo, Cayor, Baol, Sine, Saloum und Niani lateritisch, während in Toro, Fouta und Ferlo der Schiefer vorherrscht.

# Schluß.

Wir haben nach einem kurzen Abriß der Erforschungsgeschichte der letzten Dezennien die Grundzüge des geologischen und orographischen Baues des Westsudan vom Atlantischen Ozean bis zum oberen Niger unter Berücksichtigung der wirkenden Kräfte kennen gelernt. Die Aufgabe des Schlusses wäre es nun, zu den mannigfaltigen geographischen Problemen, die uns im Laufe der Arbeit aus den zahlreichen Reiseberichten entgegengetreten sind, Stellung zu nehmen und daraus Schlüsse zu ziehen. Aber bei dem Mangel an einer größeren Zahl von Spezialforschungen und guten topographischen Aufnahmen, bei den vielfachen Widersprüchen, Unwahrscheinlichkeiten und Unklarheiten in den Berichten wäre es mehr als gewagt, über Fragen, welche die Verteilung der geologischen Formationen, den Vulkanismus, die Erdbeben, den Laterit, die Eiszeit u. a. m. betreffen, in irgendeiner Weise definitiv entscheiden zu wollen. Wir müssen uns deswegen fast überall mit der Aufzählung der tatsächlichen Verhältnisse und den sich daraus ergebenden Gesamteindrücken begnügen. Nur an wenigen Stellen konnte deswegen eine Erklärung versucht werden, und nur zu der Inselbergfrage kann und soll in den nachfolgenden Zeilen im Anschluß an Passarges[1]) Hypothesen Stellung genommen werden, weil für die Entstehung des Oberflächenbildes im allgemeinen und der Inselberge im besonderen, wenn auch nur wenige, so doch verhältnismäßig gute Beobachtungen vorliegen. Für tektonische Entstehung spricht wenig, da gerade für die Gegenden, in

[1]) Passarge, Die Inselsberglandschaft im tropischen Afrika. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Jena 1904, S. 657.

welchen wir ausgesprochene Inselberglandschaften haben, solche Beobachtungen fehlen. Ebensowenig kann man bis jetzt südlich vom 14° n. Br. an marine Entstehung denken, da wirkliche Meeresablagerungen nirgends gefunden wurden. Vulkanische Berge fehlen ebenfalls. Auch die Gletschererosion kann ausgeschaltet werden, da nach der ganzen Beschaffenheit des Terrains höchstens eine permische Eiszeit in Betracht käme. Es bleiben schließlich nur die noch in der Gegenwart wirkenden Kräfte Wasser und Wind übrig. Daß diese den als Inselberglandschaft bekannten Landschaftstypus zu schaffen vermochten, darf mit großer Wahrscheinlichkeit aus den wenigen Beobachtungen gefolgert werden. Dabei handelt es sich in Süd-Wassulu, Nord-Liberia und im Gebiet der Nigerquellen um den Adamaua-Typus, während im Hügel- und Küstengebiet der Dar-Banda-Typus vorkommt. Im Zentralmassiv von Fouta-Djallon scheint ebenfalls der Adamaua-Typus vorzuherrschen. Für die übrigen Teile unseres Gebietes sind die Angaben über diesen Gegenstand noch sehr dürftig.

Vergleichen wir zum Schluß das geologisch-orographische Bild unseres Gebietes mit dem gut bekannter Erdräume, so muß das positive Resultat der Arbeit allerdings gering genannt werden; aber auch das negative ist von großem Nutzen, da es den künftigen Forschern zu zeigen vermag, welchen Problemen sie ihre Aufmerksamkeit besonders zuwenden müssen. Dadurch werden diese Grundzüge der geologisch-orographischen Darstellung späterhin in den Einzelheiten wohl manche Veränderungen erfahren, als erster Versuch aber immerhin gerechtfertigt erscheinen.

Spezialdruckerei für Dissertationen, Robert Noske, Borna-Leipzig.

# Lebenslauf.

Am 4. Dezember 1870 wurde ich, Wilhelm Paul Georg Feilhauer, zu Berlin als Sohn des Rentiers Eduard Feilhauer und seiner Ehefrau Luise, geb. Schröder, geboren. Der evangelischen Konfession angehörend, besuchte ich die dortige Gemeindeschule und einige Jahre das Gymnasium. Auf der Präparandenanstalt und dem Seminar zu Kyritz (Brandenburg) wurde ich dann für das Lehramt vorgebildet, dem ich mich seit 1891 widme. Neben meinem Berufe als Gemeindeschullehrer in Berlin bereitete ich mich zur Reifeprüfung vor, die ich Ostern 1902 am Falk-Realgymnasium in Berlin bestand. Seitdem studierte ich an der Universität Berlin Chemie, Physik, Geographie, Mathematik, Philosophie und Pädagogik.

Ich besuchte die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Professoren und Doktoren: Blasius, v. Bezold, Dessoir, Döring, v. Drygalski, Ehrenreich, E. Fischer, Gabriel, van't Hoff, C. Klein, Kretschmer, R. Lehmann, v. Luschan, Marcuse, Martens, Menzer, Münch, Passarge, Paulsen, Pinner, Planck, v. Richthofen, Schottky, Schumann, H. A. Schwarz, Simmel, v. d. Steinen, Wahnschaffe, E. Warburg.

Allen meinen hochverehrten Herren Lehrern sage ich noch einmal an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank. Ganz besonders danke ich aber Herrn Dr. Passarge-Berlin (jetzt Professor der Geographie in Breslau) für die wertvollen Anregungen und bewährten Ratschläge bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit.